Multiple Waters,

for multiple purposes and users

Towards a Future proof model for a European water-smart society

THE VALUE OF WATER

2

3

Introduction

This Vision document has been developed by WssTP, with the input of its members and key stakeholders.

It has been developed in the first half of 2016, to set the directions for tackling the key societal challenges related to water which is one of the key resources underpinning our lives and economies.

The document outlines what the future water-smart society may look like, based on emerging technology and societal trends which are expected to lead to a paradigm shift on how we deal with the finite resources on our planet.

By 2030 the transition to the water-smart society should be in full swing.

It outlines the higher level innovations that will be required to realise that vision, and as such sets the base for a renewed Strategic Innovation and Research Agenda (SIRA), and serves as an inspiration for both policy makers, researchers, technology developers, water service providers, and water management authorities, to join forces in building a sustainable, robust, resilient and dynamic water-smart society for Europe while strengthening Europe’s contribution to the global societal challenges and water market.

4

Terms and definitions

The Value of Water • Expression of the importance of water for our society at large, including the enabling function for all our economic activities, societal functions related to health and well-being as well as the (potential) economic value of resources (nutrients, chemicals, metals, minerals) and energy, embedded in our water streams.

The Value in Water • Indicating the economic and societal value that can be realised by extracting and valorising substances such as nutrients, minerals, chemicals and metals as well as energy, that embedded in used water streams.

Water-smart society • A society in which the true value of water is recognised and realised, and all available water sources are managed in such a way that water scarcity and pollution of groundwater is avoided, and water and resource loops are closed to a large extent to realise a circular economy and optimal resource efficiency, while the water-system is resilient against the impact of climate change events.

Water-system • The combination of water infrastructure (grey and green), processes, governance mechanisms, rules, organisations related to the extraction, treatment, distribution, use and re-use of water, as well as the resilience of the water infrastructure.

Hybrid grey and green infrastructure • A combination of grey engineered infrastructure, green engineered infrastructure and natural systems, part of the water-system that will be used for water extraction, treatment, distribution, re-use and resilience.

Multiple waters • Important underpinning concept of the WssTP water vision, picturing a future in which different alternative water sources and qualities (fresh ground and surface water, rain water, brackish water, saline water, brines, grey water, black water, recycled water) will be available in our society, and applied for different functions by multiple users.

Digital Water • Important underpinning concept of the WssTP vision, based on the predicted development of a world where all people, “things” and processes are connected through the “Internet of everything” leading to capillary networks and sensors, meters and monitoring of the water-system up to the individual user, as such generating large amounts of valuable data (big data) for innovative Decision Support and Governance systems.

WssTP future-proof model for a water-smart society • A model and framework that structures the required research, development and innovations with respect to the current water-system, in order to realise the vision of a “water-smart society”.

5

Executive Summary

This WssTP vision document aims to show the routes towards better use, valorisation, and stewardship of our water sources by society and businesses while developing resilient and sustainable solutions for our key global water challenges. It describes how these challenges can be turned into opportunities for Europe, to develop new technologies, solutions, business and governance models for the water-smart society of the future. The vision imagines a future, where water scarcity and pollution of ground- and surface water in Europe are avoided, water, energy and resource loops are closed to a large extent to realise a circular economy, the water system is resilient against climate change events and European water-dependent business thrives as a result of forward-looking research and innovation.

As such it frames the context for developing a renewed Strategic Innovation and Research Agenda (SIRA) that defines the most important research, development and innovation actions to be promoted by WssTP and its collaboration

partners for the upcoming decades.

The WssTP Vision is focusing on European water challenges, trends and required developments, but it also indicates

how this is connected to Europe’s role in solving global water challenges, including the United Nations Sustainable Development Goals, while confirming and strengthening Europe’s position in the global water-related economy valued at 62.9 Trillion Euro.

In order to make the water-smart society emerge, WssTP proposes to focus research, development and innovation investments in Europe on four key impact parameters:

1. Reducing the impact of Europe’s society on our natural water resources by 50%;

2. Realizing the true value of water for our society, the economy, and the environment;

3. Boosting the European water market as well as global competitiveness of the European water industries;

4. Securing long term resilience, stability, sustainability, and security of the society with regard to water.

To realise these objectives, Europe will need to develop innovative water-technologies, digital solutions, and economic, business and governance models that contribute to solving water challenges in Europe and for the world at large.

WssTP promotes a future proof European model for the water-smart society that entails a paradigm shift in the way our future society will be organised and managed with regard to water. It requires bold and courageous decisions, investments, changes and new types of collaborations for stakeholders at all levels of society, involving citizens, public authorities at all levels, industries, farmers as well as representatives of our natural environment.

It will leverage on both dramatically higher levels of manageability enabled by the emerging cyber-physical society,“digital water” technologies and boosting the availability of “multiple waters” to complement fresh water sources, as well as much deeper levels of awareness, integration and collaboration between organisations and citizens.

These important changes will offer a boost for Europe’s industry as it requires significant investments in redesigned and adapted infrastructures as well as innovative technologies. It also provides complex challenges that require a longer term programme to foster a stable migration towards the new water-smart society.

“Access to ..[water] .. is a basic human right and water is crucial for human health and well-being, as well as economic performance and business growth. It is also a finite and shared resource, therefore action by an individual, a business or a community can have a substantial impact on access to it by others. Deloitte Water Tight 2015

Contributing to solve societal challenges and European competitiveness

A paradigm shift towards a sustainable and circular water-smart society

The WssTP vision for a water-smart society

6

The WssTP future-proof model for a water-smart society entails four key components to carry out research and development, but more importantly, to bring RTD results to market and realise systemic innovation in our water-system by:

1. The Value of Water: developing a water-smart economy using advanced solutions and a systems approach to eco-innovation, a state-of-the-future water infrastructure, a circular water-economy, as well as new economic models based on the true value of water, in order to increase rational use and re-use. It also entails valorising the value in water, meaning extracting and exploiting relevant resources such as nutrients, minerals, metals but also energy that is embedded in used water streams. Innovations shall enable cost effective solutions that open-up new multi-Billion Euro markets for European industries towards the valorisation of secondary raw materials and energy;

2. New digital and water technologies: deploying advanced digital solutions for water in a capillary network of sensors in water distribution systems, capturing and using this new information to manage them in real time. Developing advanced water-treatment solutions to achieve good status of European water bodies, enable synergies between centralised and decentralised treatments, as well as economically viable extraction and valorisation of valuable substances and energy in water. Use advanced materials in the water infrastructure and improve solutions to reduce water use in agriculture. Our emerging enabling technologies will enable Europe to reach previously unimaginable levels of control, manageability, and valorisation of water for our society;

3. A hybrid grey and green water infrastructure: rethink and redesign the water distribution and water service systems into a high-tech human-built water infrastructure integrated with a nature based ecosystem. It combines centralised and decentralised water treatments, leading to reduced water-loss, increased water reuse, optimising the exploitation of alternative water sources in a circular economy, and strengthening resilience against climate change events, especially droughts and floods;

4. Enabling inclusive multi-stakeholder governance: new governance models that manage availability of water for all users and sectors (industry, agriculture, cities, waterborne transport) and multiple purposes, based on the understanding of true value of water, and using fit-for-purpose, adaptive and evolving economic and governance mechanisms, supported by advanced near-real time decision support systems and information exchange at all levels (rural, industrial, urban, regional, national, European and even global).

A future proof model for a water-smart society

WssTP envisions a European water sector that will be significantly transformed with respect to the current state of play.

New concepts such as “Multiple Waters”, “Digital Water” and “Hybrid grey and green infrastructures”, will be driving the transition, decision makers and new water-smart economics. All will be enabled by new technologies fostered within an open innovation environment and a completely redesigned water infrastructure. The impact of climate change events will be under control. New governance structures, economic mechanisms and novel more profound water stewardship programmes, will manage the water market towards smart allocation of water.

In the future water-smart society, more than 30% of the total water demand (e.g. hundreds of km3/yr) will be delivered by alternative water sources such as rain-water, brackish, saline and re-used water streams. New water- and cropgrowing technologies, the redesigned water infrastructure and advanced (self) management tools will increase water savings throughout our society: from agriculture to (bio) industries, homes as well as for energy production, reaching savings of up to 300 km3/yr. Overall the WssTP water vision aims for a set of innovations leading to a 50% reduction of the pressure on our fresh ground and surface waters, making avoidance of water scarcity in Europe a reality and contributing significantly to solving the important water scarcity at world level.

By 2030 the transition to the water-smart society will be in full swing, driven by visionary front-running (agro) industries, urban, and rural areas. They will have taken the lead in showing the migration paths towards the future water-smart society by implementing ambitious long term investment and innovation programmes, as well as real life Living Lab experimental areas. They will have created a fertile innovation eco-system for solution developers, researchers, forward looking water users, and water-governing bodies to develop the leading solutions of the future. These will boost Europe’s global competitiveness in the 2.5 Trillion Euro water-handling market, creating numerous new green jobs in Europe while providing important contributions to achieving the water related Sustainable Development Goals.

The transition to the water-smart society

7

Contents

1. Background to the Vision 8

• Water challenges 8

• The need for a new WssTP water vision 9

2. Opportunities for Europe 11

3. WssTP Vision for Europe and the world 13

• Key innovation concepts for the Water-smart society 15

• A future proof WssTP Model for a Water-Smart Society 21

4. The impact of the WssTP Vision 23

• Key Impact Parameters 23

• Economic and market impacts 25

• Impact on natural water eco-systems 26

5. Transition to the Water-smart society 26

6. Conclusions 28

About WssTP 29

8

1• Background to the Vision

Water challenges

Source: adapted from GWI

Source: EEA

The global water supply, treatment, and distribution sector is a critical enabler of our society: it guarantees our food, sanitation, health, and wellbeing.

Without it everything else in the 69.8 Trillion Euro global economy would fail. Global trends however, project world-wide growth in water use1 with 55% by 2050, due to growing demands from manufacturing, thermal electricity generation, agriculture and domestic use, all increasing the pressure of human activities on our fresh-water sources. Furthermore, water quality is declining due to urban, industrial, and agricultural pollution, impacting water availability of sufficient quality for users. Diffuse pollution significantly affects 90% of river basin districts, 50% of surface water bodies and 33% of groundwater bodies across the EU2.

“Unless the balance between demand and finite supplies is restored, the world will face an increasingly severe global water deficit.” UNESCO Water report 2015

In the OECD countries water demand is expected to stabilise towards 2050 at around 1000 km3 per annum (350 km3/yr in the EU4), but quality of water and increasingly intense weather events, induced by climate change pose challenges.

They need to be solved for a sustainable society that guarantees adequate water availability for all uses and users.

Currently we lack comprehensive insights into the way we use our available water sources as well as the status of our water bodies and we face challenges for restoration of the quality of EU waters to acceptable levels5.

Water recycling is minimal6 and we are struggling to deal with the increasing effects of climate change such as floods and droughts, with significant geographical differences throughout the European continent.

In the future most OECD countries, including Europe, will have to deal with the challenge of potentially increased water scarcity, especially in Southern Europe and coastal areas but also increasingly in Central, Eastern and North-Western Europe. Water scarcity is already a serious problem in 11% of the EU territory and it is expected that the territory facing water scarcity problems will grow to 30% in 20307. Apart from the availability of water, our water quality will also be affected8 as a result of seawater intrusion in coastal aquifers, faster dissolved oxygen depletion because of higher water temperatures, and higher content of pollutants that flow into water bodies following extreme rain events9. Systems to increase insights in the water-system, solutions to deal with disruptive climate change events, as well as novel technologies and strategies will be needed to optimise management of our water sources and make sure that sufficient water of an adequate quality will be available for our society.

9

The need for a new WssTP water vision

Lack of insight in water quality and use

We lack detailed management information on how water is being used by citizens, industries and farmers. This information will be needed to enable better decision making to favour more rational use and re-use policies and programmes. Gaps in monitoring the chemical status of surface waters were so significant that in 2012 the status of over 40 % of water bodies in the EU was unknown10. This hampers our insight on how to improve the water quality.

Emerging global challenges and market opportunities lead to a pressing need in Europe to increase the level of monitoring on the quality and quantity of water availability and use. This needs to be addressed at European level, due to the cross-border nature of European water bodies. Detailed measurement, monitoring and data-analyses and more precise assessment of the status, will be needed for more effective forecasting of trends to support dynamic decision making at all levels (water treatment plants, wastewater treatment plants, water distribution system, river basin, industries, homes etc.), linked to manageability, resilience and value.

Increasing impact of climate change events

Climate change affects many aspects of society and the European water-system (flood defences, irrigation systems, drinking and waste water networks) is no exception. They have significant impacts on the natural water balance across the EU, impacting the replenishment of water resources and reducing water availability. Our future water-system will have to endure and be resilient to more and more extreme weather events including heavier precipitation, floods and droughts. Flood events already pose multiple health risks and cause widespread damage across Europe, and with more frequent and intense flood events expected, the damage costs of floods will likely increase even more.

In a future world in which the population will grow to almost 10 Billion people, the amount of water users dramatically increases, and our daily life, health, wellbeing and economies essentially depend on water availability, scarcity is not an option.

A European vision for a water-smart society hence needs to identify novel solutions and routes towards important reduction of fresh-water extraction from our natural eco-system, while making available sufficient water sources.

Moreover, a vision for a water-smart society needs to take account of emerging new opportunities to solve societal problems, resulting from an increasingly connected cyber-physical world, as well as an emerging suite of innovative, powerful and enabling technologies. This opens new avenues to harness innovations to build, organise and manage our watersystem in a much better way.

The innovations needed to build our future sustainable and water-smart society, pose challenges that cannot only be solved at regional or national level. European and global solutions are needed to respond to some of the key cross-border challenges:

Source: adapted from OECD Environmental Outlook to 2050

10

*“Europe has the chance to turn water challenges into new technological, societal and business opportunities”*

In addition, climate change, population growth and migration will disturb the balance between water supply and water demand resulting in water scarcity and threat to the natural water eco-systems. Apart from significant scarcity of water, our water quality will also be affected11 as a result of seawater intrusion in coastal aquifers, faster dissolved oxygen depletion because of higher water temperatures, and a higher content of pollutants that flow from urban and industrial sites into water bodies following extreme rain events12.

To cope with these challenges a robust, flexible and resilient water infrastructure is needed that takes account of the cross-border impacts of climate change events. Unfortunately, our current water infrastructure is often outdated and hence not able to cope with such problems. Add to that, the impact that water losses caused by the deteriorating infrastructure have on our environment, and it is clear that change is needed through a manageable migration path. Furthermore, multi-stakeholder policies and strategies have to be strengthened for disaster preparedness, and interventions to anticipate and mitigate their impacts on the European water-system and society.

Increasing interdependence of stakeholders and policy areas

Global demographic trends will lead to ever closer and more integrated urban-agro-industrial and natural environments in which scarce water needs to be managed. This will necessarily lead to the realisation of new multi-sectorial governance models where – depending on geographical specificities – different combinations of stakeholders and tailored decision models will be applied to secure appropriate water governance.

The nexus of natural resources, materials and energy, the way they are used, re-used and recycled, preservation and redevelopment of the natural environment, and more general quality of life, health and sustainability are issues that need to be addressed at EU and global level. At European level, we increasingly need to adequately manage scarce resources across borders. We need to collaborate at the relevant policy layers when it concerns the tradeoff between food, water, energy, health, transport, environment and economic policies, when working towards a sustainable European society and competitive economy.

Moreover, new financing, business models and mechanisms will be needed that involve economies of scale, smartening gas, electricity and water grids across different sectors, as well as across borders. We need to ensure the availability of capital in European markets to redesign and gear our water infrastructure for our water-smart society.

Altogether, this leads to a need to reset Europe’s research, development and innovation agenda based on a future vision that takes into account newly emerging societal and technological trends and opportunities.

11

*Towards multiple waters, for multiple purposes and multiple users: A paradigm shift towards a sustainable and circular water-smart society*

Europe is uniquely positioned to turn these challenges into innovative solutions that reconfirm its global leadership in water management, and boost competitiveness and/or performance of the water service providers, water users and technology providers.

European society is increasingly aware that we need to change the way we manage the limited natural resources on our planet. European industries are global leaders in water technologies and the continent features an advanced, highly populated society that is well-suited to develop and show-case the innovations needed for our future water-smart society, recognising the true value of water. New combinations of innovative digital solutions, water treatment technologies, economic, governance and business models as well as a redesigned hybrid grey and green water infrastructure can be developed to reduce the impact of our society on fresh water sources, and create a resilient water-system for the future. Real-life urban, industrial and rural areas can be transformed into fertile real-life open-innovation environments for novel synergetic water-concepts and solutions, to be exported all over the world.

Leveraging on this, Europe can take the lead in a societal paradigm shift and develop a future-proof model for a water-smart society, in which the value of water is optimally exploited as most precious resource for human health and well-being, but also as absolute lever for economic performance and business growth. In this WssTP vision, the key solutions will be found in closing our water loops to a much higher extent, making new water sources such as brackish, saline water and brine, rain water and used water available through decentralised systems, as an integrated part of our water-system. It should valorise re-use of water as well as valuable substances and energy in water for different purposes.

At the same time, it should ensure good status of European water bodies, as well as resilience against climate change events. Both multiple waters, good quality status of our water bodies, and resilience need to be supported by advanced multi-stakeholder governance by various interlinked economic sectors based on an ever more connected digital society underpinning the core of the WssTP vision concept:

2• Opportunities for Europe

Source: WssTP

12

To realise this vision WssTP proposes a 4-tier future-proof model for a water-smart society to carry out research and development, but more importantly, to bring RTD results to market and realise systemic innovation in our water-system by:

1. Developing a water-smart economy: using advanced solutions and a systems approach to eco-innovation, a state-of-the-future water infrastructure, a circular water-economy, as well as new economic models based on the true value of water for different sectors and purposes, in order to increase rational use and re-use;

2. New digital and water technologies: deploying advanced digital solutions for water in a capillary network of sensors in water distribution systems at various levels (industrial, urban, rural, regional, river basin), capturing and using this new information to manage them in real time. Developing advanced water-treatment solutions to achieve good status of European water bodies. Enable synergies between centralised and decentralised treatments, as well as economically viable extraction and valorisation of valuable substances and energy in water. Use advanced materials in the water infrastructure and improve solutions to reduce water use in agriculture. Our emerging enabling technologies will empower Europe to reach previously unimaginable levels of control, manageability and exploitability of our water society with regard to water;

3. Rethink and redesign the water distribution and water service systems: a high-tech human-built hybrid grey and green water infrastructure integrated with a nature-based ecosystem, that combines centralised and decentralised water treatments, leading to reduced water-loss, pollution prevention, increased water reuse, optimising the exploitation of alternative water sources in a circular economy, and strengthening resilience (adaptation and mitigation) against climate change events, especially droughts and floods;

4. Enabling inclusive multi-stakeholder governance: new governance models that manage availability of water for all users, sectors (industry, agriculture, drinking water, waterborne transport) and multiple purposes, based on the understanding of true value of water. Using fit-for-purpose, adaptive and evolving economic and governance mechanisms, supported by advanced near-real time decision support systems, information exchange at all levels (European, national, multi-national, regional, urban, industrial and rural) to overcome key barriers towards innovating the water-system.

WssTP will identify and articulate the catalysing research, technological developments, and innovation actions that are needed to bring about the transition towards this water-smart vision in a timely and large scale manner. Integrated and systemic solutions will be combined with communication, investment, regulatory, fiscal and innovation support programmes.

The WssTP future-proof model for a water-smart society is an integrated part of the WssTP Vision and further elaborated in Chapter 3. It will contribute to realising four key impact parameters which the WssTP Visions is aimed at:

1. Reducing the impact of Europe’s society on our natural water resources by 50%;

2. Realizing the true value of water for society, the economy, and the environment;

3. Boosting the European water market as well as global competitiveness of the European water industries;

4. Securing long term resilience, stability, sustainability, and security of the society with regard to water.

The targeted impact of the WssTP Vision is further detailed in Chapter 4, describing Key Impact Parameters, impact on the water market and natural eco-system.

“... nearly 80% of the jobs constituting the global workforce are dependent upon having acess to an

Irina Bokova, Director-General of Unesco, UN Water report 2016: Water and Jobs.

13

WssTP envisions an European water sector that will be significantly transformed with respect to the current situation.

New concepts such as “Multiple Waters” and “Digital Water” will be driving decision makers and new water-smart economics. All will be enabled by new technologies fostered within an open Innovation environment and a redesigned water infrastructure. New governance structures, partnerships to capture the true value, pricing mechanisms and novel more profound water stewardship programmes, will manage the water market towards 50% reduced pressure on our natural water system.

Overall the value of water for all sectors in our society will be better recognised, making more water and alternative water sources available for different uses and users within a circular society. Here ICT solutions and technologies by using digitally enabled innovations will prove to be an important driver. New markets will emerge if the true value of water is better recognized, and if we manage water accordingly. Such an approach can only boost the “traditional water market” and make new ones emerge that valorise important amounts of raw materials as well as embedded energy in used water streams, and make those available for our society.

3• The WssTP Vision for Europe and the world

Key innovation concepts for the water-smart society

The multiple-waters concept

The WssTP vision pictures a future European society that manages our precious multiple water sources from clean rivers, surface and ground water, but also alternative sources such as rain-water, brackish and saline water, brines, and used water, as a holistically integrated system. In the future we will optimise water management and allocation by storing, treating, and distributing the right water for the right purpose to the right users in a synergetic combination of centralised and decentralised water treatment. Water use will be optimised based on the circularity principle for water such as cascading, reuse, recycling, while enacting new economic mechanisms and models based on the true value of water.

In the future more than 30% of the total water demand (e.g. hundreds of km3/yr) will be delivered by alternative water sources, complementing and reducing the pressure on our fresh ground and surface waters. A few examples: rain water will be captured by green-infrastructures (e.g. green roofs on homes) in cities and made available for citizens. New local loops and decentralised water treatment systems will make sure that used water from apartment blocks or living quarters can be recycled and re-used, even considering options for extracting, valorising and using nutrients in the used water streams for fertilizers in the integrated urban natural environments. Innovative cost efficient desalination systems combined with green infrastructures will treat saline water and brine as well as brackish water in coastal area, and make them available for various urban and industrial (e.g. cooling) applications, while local loops will ensure recycling and re-use of industrial waters. Hybrid centralised and decentralised systems will enable a “fit-foruse” concept to be applied to multiple waters, using different water qualities for multiple uses, depending on the local availability and user needs.

New digital technologies (see “Digital Water” hereafter) will have introduced detailed measurement and near-real time monitoring of water extraction, treatment, distribution, use and re-use, with the possibility to distinguish between different water qualities, sources, quantities and users. New governance and decision support systems will support the rational use of multiple waters, based on the true value of water and new economic models with minimised impact to natural water bodies.

*“The right water for the right purpose to the right users”*

14

*Recycled Grey Recycled Black Brackish Saline Brines Rainwater Surface water Ground water*

Re-use

Recycle

Cascading

*Re-use*

*Recycle*

*Cascading*

Industry

Products Daily Life

Agriculture Homes

Service

and

recreation

The

Value in

Water:

new

markets

Foods,

material,

fuels

Healthcare,

Tourism,

etc

*Crucial for our economy, industry, society, nature and citizens*

Growing

crops

Multiple Waters

THE VALUE OF WATER

*Resources*

*and Energy*

Washing,

drinking,

cleaning

Leasure,

washing,

drinking

Nature

Sustainable

aquatic

environment

Eco-systems

(Services)

Cost based

Value of Water

Production,

cooling,

cleaning

The “Digital Water” concept

New digital technologies in an all connected world (smart sensors, drones/robots, satellite technologies for earth observation and environmental monitoring) will provide detailed and capillary insights into water availability, use and quality, up to the level of each individual user, similar to data (“Digital Water”). An ubiquitous network of smart sensors throughout the water-system from river basin up to the smaller “water grid” cycles, will swell the gigabytes of data being generated today by utility infrastructure to thousands of terabytes in the future, with other estimates suggesting smart meters could generate around 1,000 petabytes of data a year globally once full rollouts are complete. A holistic approach to digital systems applications at various scales (industrial, urban, rural, regional, international river basin) will be exploited by the joint stakeholders to manage our water-system. Utilities will be reinvented to become big-data related service providers leveraging on the Open Data paradigm.

They will have high-quality forecasting capabilities, using new mathematical modelling systems and visualisation applications, and unforeseen levels of real-time knowledge and decision support. The widely diffused network of sensors, metering and advanced modelling and software systems will monitor quality and quantify water flows in the economy and the environment. This will allow a much smarter, more dynamic and adaptable near real-time water allocation management and governance system that is robust, more resilient and less vulnerable against external events.

“Global

Source: WssTP

The Value of Water: multiple waters in a digitally connected water-smart society

15

A redesigned integrated grey and green smart infrastructure

The future water infrastructure will be an integrated infrastructure that consists of the human-built (engineered) grey and green infrastructure as well as natural ‘green’ assets, such as rivers, aquifers green belts, infiltration areas and natural storage capacity to ensure sustainability of multiple ecosystem services. It also includes constructed/designed ‘green’ assets, such as constructed wetlands, green roofs and walls, water parks, habitats for wave reduction or shore protection.

By creating a more integrated water infrastructure, individual water-related assets (resources, pre-treatment, waste water) are shared across sector boundaries. This will result in a more energy and environmentally efficient water infrastructure, better ensuring water quality and optimising the balance between supply and demand but also protect from the extreme water-related events or natural hazards (such as floods, droughts, heat waves, mud flows). This holistic view on water assets should bring forward a more sustainable water system that ensures over time and mutually leverages the benefits of both the engineered and natural assets. In the future system, nature has a key role in contributing to overall system resilience and adaptability based on more effective use of natural cycles, as well as efficient and costeffective nature-based solutions.

New software solutions and associated services for digital water management developed in Europe, will find an important and growing market, strengthening Europe’s position in the global market.

Source: WssTP

Source: WssTP

16

*“Re-designing the water infrastructure for multiple waters, the right purpose and multiple users”*

Source: adapted from IUCN

17

“Flexibility is achieved by redesigning the water infrastructure for the dynamic allocation of multiple water resources for the right purpose to multiple users. At the present day a single quality of water is supplied from centralised water sources to decentralised water users without differentiation in required water quality. By including new concepts into the water infrastructure design where needed – such as decentralised supply, treatment and storage systems, and localised micro water grids (water loops) connected to the existing infrastructure – the right quality of water can be increasingly supplied to the right user, reducing treatment costs.

The future integrated water infrastructure will have benefitted from the development of innovative technologies and materials. Active sensoring, measuring and monitoring technologies will enable adequate management and cross-sector decision-making on a regional and supra-regional level. This smartening of the water system will enable the dynamic allocation and distribution of different qualities of water from multiple sources using multiple local loops in the distribution system. In addition to monitoring, this system could assist in designing reactive and pro-active policies and strategies, to safeguard the sustainability of regional and /river basin water resources. Also near-real time monitoring of the water-infrastructure and the quality of water therein, will play an important enabling role in developing advanced warning systems, making safe water distribution to citizens and industries more secure and less vulnerable against external events and threats. And last but not least, as the water infrastructure will be redesigned, renewed and rehabilitated, leakages will be reduced to the maximum. To handle climate effects such as floods and droughts and to ensure multiple ecosystem services the waterbodies are providing, water planning will be integrated in comprehensive (supra) regional development plans that involve traditional water assets, green assets and ecosystems. In addition, the water system is managed through climate and water forecast maps in order to support economic activities, growth and jobs. Big data, model based simulation and virtual reality tools will enhance these management systems to plan maintenance and longer term asset investments towards durable resilience of the adaptive water management eco-system. The majority of cities will have adopted plans for adapting to climate change by 2030 and more cities are adopting integrated urban planning and risk assessment strategies and have emergency plans in place.

As the water system includes all assets – built and natural – in 2030 the value of natural assets and ecosystems is incorporated in the total cost of infrastructure and pricing of water. Water-related development plans are based on regional cost-benefit analyses and economic tools and include the cost of water resilience plans as well as the benefits of prevented damages caused by water disasters. Furthermore, new business models will have emerged that enable and support the costly redevelopment of the water infrastructure.

Water accountability and stewardship

Recognising its crucial value for our society, water will be an integrated and recognised element in policy making for agriculture and food security, transport, energy, industry, financing, environmental protection, public health and public security. This will be based on much deeper insights and forecasting capabilities on availability, built on (big) data and widely accepted Water Impact Indicators. This will garner a better understanding of the value of water in different parts of our society, underpinning new economic models for water throughout the continent with diversifications based on availability and the true value of water. Water impacts of human activities will be accounted for by industries, cities and farmers, in a similar way as for environmental impacts in general, and including possible certification schemes for Water Footprint Assessment (WFA) of the impacts by products, processes and services. Industry, cities and farmers will have adopted longer term water stewardship programmes and practices, for a responsible use of water and our natural environment via corporate and urban social responsibility approaches. Together they will collaborate actively with nature preservation organisations to restore and redevelop nature as an integrated part of our water-ecosystem.

Individual users will be empowered to play their role, using a redesigned water-distribution and use infrastructure with multiple loops, and advanced digital water solutions to manage what water they will use for what purpose.

18

Ambitious living-labs in cities, rural and industrial areas will involve different multi-stakeholder governance collaborations, as well as researchers and solution developers, to realise and test new technological and non-tech solutions in the European model for a water-smart society, and to foster accelerated market introduction. Appropriate Open Innovation, Open-Science and Open Data will have harnessed Europe’s global leadership in water technologies. Europe will lead in new cost-effective water treatment technologies. It will lead in advanced irrigation and crop-growing technologies that drastically reduce water use in agriculture all over the world. It will also lead to water information systems, for near-real time decision support, and Europe will be exporting its model for a water-smart society, which combines these new technological solutions with modern inclusive governance practices.

Innovations in water treatment, redesign of the water infrastructure, increased awareness and better user-oriented management tools, will have led to strong reduction of water pollution and will have enabled water in Europe to be recycled to more than 30%. In some areas in Europe the water loop will even be closed to almost 100% for important industrial water users. This will benefit our industries both in Europe, through increased water and cost efficiency, but also outside of Europe. European water solutions will be deployed in emerging regions, enabling European industries to operate and be competitive even where water scarcity and risks for floods is more critical.

Research and development results from Europe’s Open Innovation system and set-up will have led waste-(water) management companies and new entrepreneurs to have discovered potential new multi-Billion Euro markets in resources for instance by valorising valuable nutrients, critical materials, chemicals and energy in our used water streams. They are harvesting, extracting, treating and re-using the value in these waters, growing emerging markets, through new businesses and eco-services. These businesses generate new profits and grow jobs in the water market in Europe and globally.

Diffuse pollution

from

agriculture

N, P, K, C

Rural areas

Recovered

energy &

heat

City

Ind. WWTP

Urban

WWTP

Treated wastewater

discharge

Recovery

materials,

salts,

chemicals

Recovered

energy

Treated wastewater

for reuse in irrigation

FERTILIZER

Source: WssTP

19

In the future water economics in Europe will be transparent, probably based on a combination of cost based principles, the true value of water, and “the polluter pays principle”13 as outlined and under implementation through the European Water Framework Directive. Sound and healthy economic mechanisms will be applied to stimulate water-efficiency by users, taking into consideration cost recovery. New financial models together with multiple and new combinations and financial sources, will secure sufficient capital for longer term investments in a much smarter infrastructure that includes nature as an asset.

New business opportunities related to the value in water, will help develop new business models to finance a part of the water infrastructure. Smart integration of nature based solutions will cover for important functions in the water-ecosystem such as storage, buffering and treatment. This will contribute to optimising costs of the future water infrastructure. Also water accountability and footprint assessments will help new multi-stakeholder economic models to have emerged.

These will account for all relevant elements, including the impact on nature, to construct economically robust plans to finance a sustainable and climate proof long term water infrastructure.

The majority of European cities, regions, and countries, across sectors (industry, energy, agriculture, transport) will have adopted policies and implementation plans for climate change adaptation and mitigation. They will have adopted an integrated multi-sectorial (urban/rural) planning and risk assessment strategies, based on new knowledge and insights based on the “Digital Water concept” and will use nature as one of the resources to create resilience against droughts and floods.

They will have emergency plans in place to ensure resilience on the long run. Multi-level governance of river basis across countries will have realised advanced digital monitoring systems and cross-border water stewardship practices. This will have helped to reach responsible use and discharge of water securing good quality water sources for downstream users

*“New opportunities for water management by integrating, restoring and redeveloping the natural environment”*

As hydrological boundaries cut across administrative perimeters, cross-border dependencies on water quality (e.g. downstream impacts of discharges) will require these “multi-stakeholder governance set-ups” to manage and exploit their adaptive water eco-systems through a network of internationally connected regional governance collaborations.

They will jointly govern water management systems on a regional, national and cross-national level. Local characteristics will be addressed while ensuring no water limitations for end-users and no disruption in supply to critical societal functions due to water scarcity.

New multi-stakeholder governance collaborations will have implemented new ways to combine smart water management and preservation of nature, even integrating natural systems as an opportunity to redevelop natural areas and restore bio-diversity within an integrated grey and green (natural and engineered) water infrastructure.

*“Novel inclusive governance models to involve water users, public authorities and nature”*

20

Governance will be supported by real-time and continuously updated climate and water forecast models and maps, provided by high end information technologies such as global GIS based knowledge management systems. Advanced decision support systems will provide regional governance systems with capabilities to make informed decisions, recognising the value of water for their citizens and industries, including potential risks and uncertainties, by combining these advanced forecasting models with data from regional metering of water production, use and re-use activities.

To manage and regulate the distribution, sanitation, use and re-use of water, governance will also incorporate and use financial mechanisms and legal arrangement for these water related activities at (inter)regional level. In the future governance model, enhanced stakeholder engagement plays a key role in water-related decisionmaking process, stimulating active collaboration, public-private partnerships and increased involvement with water issues. Collaborative decision-making and including stakeholder views will lead to improved services and transparency.

Awareness creating measures will have led to well-informed and smart water users, who are aware of the value of water and water usage and empowerment of stakeholders through open access to information. Source: WssTP

21

A future proof WssTP Model for a Water-Smart Society

The WssTP Vision is built on its key innovation concepts (see above) and a future-proof model for a water-smart society. This model encompasses four main components which focus the WssTP Strategic Innovation and Research Agenda (SIRA) on the main developments needed to realize the vision.

Source: WssTP

WssTP Model for a future proof water-smart society

22

The four components and the elements that characterise them can be summarised as follows.

1. A water-smarter society and economy (market) that combines 5 elements to optimise water management:

• 2. Significantly improved insights in water availability, qualities and use, as well as improved technical and organisational capabilities to better manage the water cycle:

• advanced technologies that make new and various alternative water sources available for multiple

3. An improved, robust and resilient hybrid grey and green-infrastructure, that underpins the future water-smart

society by: • providing a system multiple (local) water loops, integrating central and decentralised water treatment into the

4. Improved inclusive multi-stakeholder governance models, that foster smart decision making and governance

of water allocation and distribution within a resilient, long term and stable policy environment, aligning river basis management with water services and uses, by:

• regionally tuned multi-stakeholder governance models set-ups that involve both the public-sector, tly developing, maintaining and financing a long term resilient water infrastructure based on advanced

forecasting models, and integrating nature as part of the asset management.

23

The WssTP vision stimulates the development of a myriad of state-of-the-future technological and non-technical solutions for building the water-smart society in Europe and spreading the model globally. It will contribute to tackling important global societal challenges, as well as creating new markets and boosting Europe’s industries.

4• The impact of the WssTP Vision

WssTP aims to contribute to realising real impact in Europe through three Key Impact Parameters14:

1. Reducing the impact of Europe’s society on our natural water resources by:

a. Increasing re-use from the current 5% to up to 30%, making up to an additional 100 km3 /yr of water available for multiple uses and users;

b. Reduce water “loss” in the overall human-built water system from the current estimated average 20% across Europe to lower levels, taking into account regional differences of sustainable water availability (which could make another estimated 50 km3/yr of water available for multiple uses);

c. Valorising much higher levels of alternative water sources (brackish, saline water and brine and rain water), potentially making available an additional 15 -30 km3/yr of water for different purposes;

d. Reducing water consumption in agriculture, industries, and cities by more effective irrigation and agriculture as well as more conscious users, reducing overall impact on water consumption with 50 km3/yr;

e. Reducing the amount of water used for energy production with 10 - 20% (currently 25% of the overall water use) by promoting alternative energy sources and as such breaking the Energy-Water nexus;

f. Source protection, minimising residual contamination in order to improve the quality of the fresh-water sources and ensuring appropriate recharging of natural water reserves

2. Recognise the true value of water and boost the European water market as well as global competitiveness of the European water industries by:

a. developing new advanced water treatment technologies (reducing water pollution and by promoting reuse for various purposes), management models, infrastructures and systems to exploit the value of multiple alternative water sources for multiple users and purposes, to be commercialised in Europe as well as in the 650 Billion Euro global water-management market (i.e. market for water-related equipment and services);

b. 5-10 times increase in the valorisation of water by extracting and exploiting heat, energy, nutrients, minerals, metals, chemicals etc. in used water, opening-up various new multi-Billion markets in Europe for recovered resources. This will create new businesses and jobs while realising a true circular economy for both biological and technical nutrients15 in used water streams.

*“Non-exploited phosphate in only 10% of Europe’s waste water has a potential value of > 13 Billion Euro”*

Key Impact Parameters

24

3. Securing long term resilience, stability, and sustainability of our society with regard to water, by:

a. making the water-system robust, flexible and adaptable against external influences such as droughts and floods combining engineered man-made and natural green infrastructure with advanced digital solutions such as sensoring, ICT and DSS systems leading to; 50% less damage to floods, 50% less occasions where droughts result in lower agricultural production, 50% less occasions where droughts affect shipping abilities, 50% less occasions where heat waves endanger electricity production due to lack of cooling water;

b. drastically reducing pollution and eutrophication and restoring bio-diversity while integrating nature as one more integrated asset of the durable future water-system

c. capitalising on the value of water through increased resource efficiency of our industrial system, and by 5 – 10 times increase in harvesting the value in water, as new sources for economic sustainability

d. designing and implementing new economic, investment and governance models and plans to secure long term financial viability and manageability of our water-system The key impact on resource efficiency and circularity in the water sector is visually represented in the following picture.

An opportunity for Europe: Increasing water resource efficiency and circularity

*“A future proof European model for a water-smart society”*

CURRENT BASELINE SITUATION WssTP VISION

Fresh Water

sources

-50%

Waste

Water

Treatment

Water users

1000 km3/yr

Fresh Water

sources

Waste

Water

Treatment

Water users

1000 km3/yr

Discharge

(clean)

Discharge

(clean)

Discharge

(pollution)

Discharge

(pollution)

Leakage

Rainwater

Brackish

and

Salty Water

sources

Energy in

water

Energy in

water

New

markets

for

resources

Resources and energy

from WWT

Current

water

treatment

system(s)

-20%

-80%

-75% Leakage

x10

x10 Multi-B**€** market of resources

for the circular economy

x10

x20

New water

treatment

system(s)

Source: WssTP

25

The WssTP Vision builds on these opportunities, as such generating an important boost for Europe’s water service providers, water users and technology providers in a global market with an estimated value of circa 62.9 Trillion Euro.

Up to now, nothing near the true potential value of water has been fully explored. The WssTP Vision intends to open new pathways to recognise the true value of water, leveraging its economic relevance and creating important economic impacts for Europe. This reaches from exploiting the economic value of using multiple waters as a crucial resource for important economic sectors in Europe, to opening-up new markets based on the value in water and safeguarding Europe from negative economic impacts on our cities, industries, agriculture and waterborne transport due to climate change events.

• First of all, various opportunities to use multiple water sources remain underexploited. “At present, only about 2.4% of the treated urban wastewater effluents and less than 0.5% of annual EU freshwater withdrawals is reused annually, which accounts for approximately 1 billion m3 of treated urban wastewater”16. At the same time, brackish, sea water and rain water offer large amounts of underexploited water sources that could be used to complement fresh-water use. Innovative water treatment technologies are emerging, that enable increasingly economic solutions for adapting different water qualities for their use while avoiding pollution. A large number of industries in Europe depend from the water sector. A recent UN report even calculates that “more than 40% of the world’s total active workforce, are heavily water-dependent”17. This includes agriculture, forestry, inland fisheries, mining and resource extraction, power generation and water supply and sanitation, as well as in several manufacturing and transformation industries including food, pharmaceuticals and textiles. Mitigating water scarcity through the multiple waters concept helps reconfirming the crucial value of water, while driving competiveness of the water industry based on innovation, including for new investments in the capital intensive water infrastructure.

• Secondly, new more costs efficient water treatment technologies will support extracting valuable resources in usedwater, and open-up new markets, businesses and employment based on the value in water. Large metropolitan waste water facilities process 41.6 trillion litres/yr of treated waste water effluents at EU level, which is loaded with nitrogen and other nutrients which often remain unexploited. The estimated value of some of these nutrients that are available in common waste waters is between $300-400/mT (N products) and $500-600/mT (P products) considering the huge demand for these products in agriculture (especially in emerging and developing countries)18. For phosphate only19 this means a potential value of 13.7 Billion Euro of non-exploited phosphate considering only 10% of the total volume of waste water effluents in Europe. Western Europe depends on imports for more than 80% of its phosphate requirements20, which poses a risk given the limits to economically accessible phosphate rock reserves—one of the most important sources of mineral fertilisers—and the high concentration of those reserves in only a few countries. Other valuable resources in used water streams such as other nutrients, chemicals as well as critical raw materials (e.g. from mining waste water streams), are difficult to estimate, but merit further research to assess additional new market opportunities for European industry. Hence making resources from used water streams available to our society represents a crucial contribution to the circular economy. It also contributes to a long term sustainable society by making ever more scarce finite raw materials available for our industries, including for example raw earths from mining which are critical for our high-tech industries such as for electronics, wind energy and photovoltaics.

• Last but not least, significant economic impact can be reached by avoiding costs of climate change events for cities, industries and farmers. Over the last 15 years, floods have led to at least 25 Billion Euro worth of insured damage21 in addition to uninsured costs, with an estimated annual damage of 4.9 Billion Euro in 2014 and potentially predicted to grow fivefold by 205022. It is evident that developments and investments in a future hybrid grey and green water infrastructure that is resilient against climate change effects will have considerable economic impacts for Europe, in terms of cost savings for our society, beyond the positive economic effects of engineering and building new infrastructures.

Economic and market impacts

26

The vision based on a paradigm shift to new socio-economic technologies, governance and new business-oriented solutions is also recognising the need that such solutions will be developed ‘working with nature’ and will go hand-inhand with better water body status, functioning ecosystem services and pollution-source oriented solutions (such as changing production pattern).

Advanced smart technological developments will address diffuse pollution and the increasing trends of emerging pollutants and their mixtures in various water cycles. Realizing the WssTP vision will make an important contribution to establishing a sustainable European water market, but also to economic development, growth and jobs. The EU’s “traditional” water sector includes a large amount of players, including 9000 active SMEs23 and provides almost 500 000 full-time equivalent jobs24. By stimulating various industries in the water value chain to develop novel solutions, business models and even new value chains all stakeholders will benefit i.e. by:

and redeveloping our natural environment for dual use.

Impact on natural water eco-systems

27

Water services’ assets have a long lifetime and cannot be rethought and transformed in short periods of time. There is a real need for a transition period in which the water industry can implement innovative solutions into long lasting infrastructures, services and practices. To facilitate the migration to its vision, WssTP promotes a Strategic Innovation and Research Agenda (SIRA) outlining the key challenges, research and innovation priorities for each challenge, but also proposing implementation modes. A novel but in our view important implementation mode, to foster the migration path towards the WssTP vision, are the ambitious European living labs which will be set-up to demonstrate how the current water eco-system, infrastructures and governance can migrate to future water-smart societies, as an example for others to follow.

The new WssTP SIRA will provide a roadmap for a Europe wide collaborative transition towards these new infrastructures and technologies. To materialise this ambitious vision and roadmap we will need leadership, mandates, plans, and resources supported by multiple players in the European and global society with regard to water. This will require: 1. Support from key policy makers and politicians at municipal, regional, national, European, and global level; 2. Alignment with other Technology Platforms and European Water Umbrella organisations such as EurEau, European Water Association, European Water Partnership, EurAqua, Aqua Europa, Netwerc H2O, the European Manufacturers of Water and Thermal energy meters etc.;

3. Coalition building for policy shaping with relevant NGO’s and Governmental Organisations such as UNESCO and WHO;

4. Financial support from regional, national, European and global political decision makers, based on synergetic approach between national funding, public European funding (European Structural and Investment Fund (ESIF), the Common Agricultural Policy (CAP), European Research Innovation Funding and finance (European Investment Bank, European Investment Fund, the World Bank, as well as large private investors);

5. Coalition building for Research and Innovation, by discussing WssTP ‘s Vision and SIRA with funding organisations and/or mechanisms: H2O20 (various sections), Joint Programming Initiatives (Water, Climate, FACCE), COST, EUREKA, EIT-KICs (Climate, Raw materials, Energy);

6. Removal of non-technological barriers towards the realisation of the Vision e.g. discussions with European Innovation Partnerships such as EIP Water, EIP Agri, EIP Smart Cities and others, strengthening the EIP’s focus on barriers related to the vision;

7. Foster a vibrant, fair and open knowledge development and sharing environment in which business needs are adequately protected through clear agreements between innovation partners and adequate IPR protection policies: matching open science/open innovation with the need to do business.

The WssTP leadership – including selected ambassadors and opinion leaders - will invest its own energies and relationship capital in building momentum, recruiting influential supporters and assuring the WssTP itself evolves as an entrepreneurially minded results oriented and visionary platform.

The WssTP Vision envisages co-investment from key stakeholders, such as cities, industries, river basins authorities and regions as well as leveraging of European Union funds including Structural and Agricultural Funds and the European Investment Bank’s (EIB) InnovFin and EFSI programmes.

Europe’s 250 River Basin Districts (RBDs)- as recognised under the Water Framework Directive - shall be leveraged and incentivised to participate as representatives of the complete EU map of local water stewardship organisations, bringing with them intelligence, market power and “access to channel”. Europe’s RBDs will be categorised as ‘advanced’, ‘gazelle’ and ‘catch-up’ districts, and diverse strategies shall be devised to support them.

WssTP will evaluate and contribute to propose regulatory measures which will provide a stable and attractive investment framework for private sector investment.

5 • Transition to the Water-smart society

28

6 • Conclusions

It will leverage on both dramatically higher levels of manageability enabled by the emerging cyber-physical society and “digital water” technologies, as well as much deeper levels of awareness, integration and collaboration between organisations and citizens. The vision can only be realised by:

1. Important redesigns of and investments in our water system, leading to more diversified “multi-loop”

appropriate quantities and qualities of water.

The WssTP vision of a future proof European model for the water-smart society, proposes a paradigm shift in the way our future society will be organised and managed with regard to water. It requires bold and courageous decisions, investments, changes and new types of collaborations for stakeholders at all levels of society, involving citizens, public authorities at all levels, industries, farmers and representatives of our natural environment.

These important changes will offer a boost for Europe’s industry as it requires significant investments in redesigned infrastructure and innovative technologies. It also poses complex challenges that require a longer term programme to

foster a stable migration towards the new water-smart society.

*“A paradigm shift towards a sustainable and circular water-smart society”*

29

1) According to The Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), by the middle of the century water demand will increase by 55% compared with 2015 levels, mainly due to growing demands from manufacturing, thermal electricity generation and domestic use.

2) COM(2015) 120 final “The Water Framework Directive and the Floods Directive: Actions towards the ‘good status’ of EU water and to reduce flood risks”.

3) UNESCO water report 2015.

4) http://www.eea.europa.eu/themes/water/water-resources/water-abstraction.

5) ”...we still have a long way to go before the quality of all EU waters is good enough, due to decades of previous degradation and persisting ineffective management. … in 2012 the status of over 40 % of water bodies was unknown and it was impossible to establish a baseline”. 2012 Commission ‘Blueprint to safeguard Europe’s Water Resources’.

6) 2.4% of the treated urban wastewater effluents and less than 0.5% of annual EU freshwater withdrawals, according to http://ec.europa.eu/environment/water/reuse.htm

7) Gap Analysis of the Water Scarcity and Droughts Policy in the EU, final report 2012.

8) Hipsey and Arheimer, 2013.

9) IPCC, 2014.

10) Gap Analysis of the Water Scarcity and Droughts Policy in the EU, final report 2012.

11) Hipsey and Arheimer, 2013.

12) IPCC, 2014.

13) The EU Environmental Liability Directive.

14) The Key Impact Parameters result from expert estimations within the WssTP stakeholder group, regarding the potential

benefits that may be expected when the WssTP Vision 2030 will be implemented.

15) Based on the Cradle to Cradle concept by McDonough and Braungart.

16) http://ec.europa.eu/environment/water/reuse.htm

17) The United Nations World Water Development Report 2016.

18) Khunjar, W.O., Fisher J. “Nutrient Recovery in the Global Water Industry”, presented at WERF – Water Environment Research Foundation, 2014.

19) Based on an Italian study by Paolo Battistoni\* e Franco Cecchi\*\* from the Universities of Verona and Ancona, finding an average of 7.5 mg/l of Phosphate and 42 mg/l of Nitrate, in urban waste waters in Italy.

20) Current World Fertilizer Trends and Outlook, Food and Agriculture Organization, 2008, p.12

21) Water Information System for Europe, European Commission.

22) European Environmental Agency, 26 January 2016.

23) COM(2012) 216 final.

24) ‘Potential for stimulating sustainable growth in the water industry sector in the EU and the marine sector — input to the European Semester’, Water Industry Final REPORT, Acteon — to be published.

End Notes

30

About WssTP

Colophon

Written by:

WssTP, PNO

Editors:

Ron Weerdmeester (PNO), Andrea Rausa (PNO), Marijn Mulder (PNO), Violeta Kuzmickaite (WssTP/Vlakwa),

Durk Krol (WssTP)

Lay-out and design:

Marin Asociados and Ana de León Sundheim (WssTP)

Copyright notice

© WssTP, Brussels, 2016

Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged.

Citation

WssTP, WssTP Water Vision 2030, WssTP, Brussels

ISBN: 9789028362130

WssTP is the European Technology Platform for Water. Initiated by the European Commission in 2004 as an industrylead stakeholder forum. 12 years after and over 160 members, WssTP has become the recognized voice and promotor of water-related RTD and innovation in Europe. We strive to increase coordination and collaboration, to enhance the performance of the water service providers, water users, and technology providers, in a sustainable and inclusive way.

WssTP has developed different Programs which are key to the functioning, objectives, and implementation of the WssTP strategy:

• Collaboration and Working Groups Program to foster collaborative initiatives between members that create value for members and society.

• The Membership Program to diversify and enrich the membership base to empower the exchange and collaboration amongst actors of the whole water value chain.

• The Communications Program to disseminate and raise the visibility of European research results and solutions,

and the water sector in general.

• The Advocacy Program to create an enabling and business environment for water related RTD and innovation.

• The Innovations Program, to bring solutions and knowledge to the market.

• The Investor Program to facilitate the growth of investments in the sector.

31

Notes

WssTP – The European Technology Platform for Water Avenue Edmond van Nieuwenhuyse 4. 1160. Brussels wsstp@wsstp.eu +32 (0)27 927 552 Endorsed by:

다중 물,

다양한 목적과 사용자를위한

유럽의 수자원 사회를위한 미래의 증명 모델을 향하여

물의 가치

2

삼

소개

이 비전 문서는 WssTP에서 회원 및 주요 이해 관계자의 의견을 반영하여 개발했습니다.

2016 년 상반기에 개발되어 우리의 삶과 경제를 뒷받침하는 핵심 자원 중 하나 인 물과 관련된 주요 사회적 도전 과제를 해결하기위한 지침을 마련했습니다.

문서는 지구상의 유한 자원을 다루는 방법에 대한 패러다임 변화로 이어질 것으로 예상되는 신흥 기술 및 사회 추세에 기반하여 미래의 물 현명한 사회가 어떻게 생겼는지를 설명합니다.

2030 년경에는 물 현명한 사회로의 전환이 전면적으로 이루어져야합니다.

비전을 실현하는 데 필요한 상위 수준의 혁신에 대해 간략히 설명하고 혁신적인 SIRA (Strategic Innovation and Research Agenda)의 기반을 조성하고 정책 결정자, 연구원, 기술 개발자, 용수 공급 업체에게 영감을줍니다. 공급업자 및 수자원 관리 당국이 유럽의 지속 가능하고 견고하고 탄력적이며 역동적 인 수자원 사회 건설에 동참하는 동시에 유럽의 글로벌 사회 도전 및 수자원 시장에 대한 기여를 강화합니다.

4

용어 및 정의

물의 가치 • 우리의 모든 경제 활동을 가능케하는 기능, 건강 및 복지와 관련된 사회적 기능뿐만 아니라 자원의 잠재적 인 경제적 가치 (영양소, 화학 물질, 금속, 미네랄)과 에너지가 포함되어 있습니다.

물의 가치 • 사용 된 물줄기에 묻혀있는 영양소, 미네랄, 화학 물질 및 금속뿐만 아니라 에너지와 같은 물질을 추출하고 가치를 인정함으로써 실현 될 수있는 경제적 및 사회적 가치를 나타냅니다.

물 현명한 사회 • 물의 진정한 가치가 인식되고 실현되는 사회, 물 부족과 지하수의 오염을 피할 수있는 방법으로 모든 가용 수원을 관리하고 물과 자원 순환을 대규모로 폐쇄하는 사회 순환 경제와 최적의 자원 효율성을 실현할 수있는 범위 내에서, 수자원 시스템은 기후 변화 사건의 영향에 대해 탄력적이다.

수자원 시스템 • 수자원 인프라 (회색 및 녹색), 프로세스, 거버넌스 메커니즘, 규칙, 물의 추출, 처리, 유통, 사용 및 재사용과 관련된 조직 및 물 기반 구조의 복원력의 조합.

하이브리드 회색 및 녹색 인프라 • 회색 엔지니어링 인프라, 녹색 엔지니어링 인프라 및 자연 시스템의 조합으로 물 추출, 처리, 유통, 재사용 및 복원력에 사용될 수 시스템의 일부입니다.

다중 수역 • WssTP 수자원 비전의 중요한 토대 개념으로, 다른 대체 수원 및 자질 (신선한 지표 및 지표수, 빗물, 염수, 식염수, 브린, 회색 물, 흑수, 재활용 수)이 미래에 묘사됩니다. 우리 사회에서 사용할 수 있으며 여러 사용자가 서로 다른 기능을 적용 할 수 있습니다.

디지털 물 • 모든 사람들, 사물과 프로세스가 모세 혈관 네트워크와 센서, 미터 및 물 모니터링으로 이끄는 "모든 것의 인터넷"을 통해 연결된 세계의 예측 된 개발을 기반으로하는 WssTP 비전의 중요한 토대 개념 이 시스템은 혁신적인 의사 결정 지원 및 거버넌스 시스템을위한 많은 양의 가치있는 데이터 (큰 데이터)를 생성하므로 개별 사용자에게 제공됩니다.

수자원 사회를위한 WssTP 미래 보장 모델 • "수자원 사회"의 비전을 실현하기 위해 현재의 수계와 관련하여 필요한 연구, 개발 및 혁신을 구축하는 모델 및 프레임 워크.

5

요약

이 WssTP 비전 문서는 우리의 주요 수자원 도전 과제에 대한 탄력적이고 지속 가능한 해결책을 개발하는 동시에 사회와 기업이 우리의 수자원을보다 잘 사용, 가치화 및 관리 할 수있는 길을 제시하는 것을 목표로합니다. 이 과제가 유럽의 기회로 바뀌고 미래의 수자원 사회를위한 새로운 기술, 솔루션, 비즈니스 및 거버넌스 모델을 개발하는 방법을 설명합니다. 이 비전은 유럽의 지표수 및 지표수의 물 부족과 오염을 피하고 순환 경제를 실현하기 위해 물, 에너지 및 자원 순환을 상당 부분 폐쇄 한 미래를 상상합니다. 수계는 기후 변화에 대한 저항력이 있으며 유럽의 물에 의존하는 사업은 미래 지향적 인 연구와 혁신의 결과로 번창합니다.

이와 같이 WssTP와 그 협력에 의해 추진 될 가장 중요한 연구, 개발 및 혁신 활동을 정의하는 새로운 전략적 혁신 및 연구 아젠다 (SIRA)를 개발하기위한 맥락을 구성합니다

향후 수십 년 동안 파트너

WssTP 비전은 유럽의 물 문제, 추세 및 필요한 개발에 초점을 맞추고 있지만,

유엔 지속 가능 발전 목표를 비롯한 세계적인 물 문제 해결에 유럽의 역할이 어떻게 연관되어 있으며 62.9 조 유로에 달하는 세계 수자원 관련 경제에서의 유럽의 위상을 확인하고 강화합니다.

물 현명한 사회를 만들기 위해 WssTP는 유럽의 연구, 개발 및 혁신 투자를 4 가지 핵심 영향 매개 변수에 집중할 것을 제안합니다.

1. 유럽의 사회가 우리의 천연 수자원에 미치는 영향을 50 % 줄입니다.

2. 우리 사회, 경제 및 환경을위한 물의 진정한 가치 실현.

3. 유럽의 물 산업의 글로벌 경쟁력뿐만 아니라 유럽의 물 시장 활성화

4. 물에 관한 사회의 장기적 탄력성, 안정성, 지속 가능성 및 안전성 확보.

유럽은 이러한 목표를 실현하기 위해 혁신적인 물 기술, 디지털 솔루션 및 경제, 비즈니스 및 거버넌스 모델을 개발하여 유럽 및 전세계의 물 문제 해결에 기여해야합니다.

WssTP는 미래 사회가 물과 관련하여 조직되고 관리되는 방식에 패러다임 변화를 수반하는 수자원 사회를위한 미래의 증명 된 유럽 모델을 장려합니다. 시민, 모든 수준의 공공 기관, 산업계, 농부 및 자연 환경 대표자를 포함한 모든 수준의 이해 관계자를위한 대담하고 용감한 결정, 투자, 변화 및 새로운 유형의 협력이 필요합니다.

사이버 - 물리적 사회의 부상으로 인한 관리 효율성의 극적으로 높은 수준, "디지털 워터"기술 및 신선한 물 공급원을 보완하기위한 "다중 수역"의 가용성을 높이고 더 높은 수준의 인식, 통합 및 조직과 시민 간의 협력.

이러한 중요한 변화는 혁신적인 기술뿐만 아니라 재 설계되고 채택 된 인프라에 상당한 투자가 필요하기 때문에 유럽의 산업을 향상시킬 것입니다. 또한 새로운 물 스마트 사회로의 안정적인 이주를 촉진하기 위해 장기간의 프로그램이 요구되는 복잡한 과제를 제공합니다.

"[물]에 대한 접근은 기본적 인권이며 물은 인간의 건강과 복지뿐만 아니라 경제적 성과와 사업 성장에 결정적입니다. 그것은 또한 유한하고 공유 된 자원이기 때문에 개인, 사업체 또는 공동체의 행동은 다른 사람이 그것에 대한 접근에 상당한 영향을 미칠 수 있습니다. Deloitte Water Tight 2015

사회적 도전과 유럽 경쟁력을 해결하는 데 기여

지속 가능하고 순환적인 물 현명한 사회로의 패러다임 전환

수자원 사회를위한 WssTP 비전

6

Water-Smart 사회를위한 WssTP 미래 보장 모델은 연구 개발을 수행하는 4 가지 주요 구성 요소를 필요로하지만 더 중요한 것은 RTD 결과를 시장에 가져오고 우리 시스템의 시스템 혁신을 실현하는 것입니다.

1. 가치의 가치 : 첨단 솔루션과 생태 혁신, 최신 수역 인프라, 순환 수역 경제에 대한 시스템 접근 방식을 기반으로하는 새로운 경제적 모델을 개발하고 물 스마트 경제를 개발합니다. 합리적인 사용과 재사용을 증가시키기 위해 물의 진정한 가치. 또한 물의 가치를 높이며 영양염, 무기물, 금속과 같은 관련 자원을 추출하고 개발하는 것은 물론 사용 된 물줄기에 묻혀있는 에너지를 사용합니다. 혁신은 2 차 원재료 및 에너지의 재화 가치화를위한 유럽의 산업을위한 새로운 수십억 유로 시장을 개방하는 비용 효율적인 솔루션을 가능하게 할 것입니다.

2. 새로운 디지털 및 물 기술 : 물 분배 시스템의 센서 모세관 네트워크에서 첨단 디지털 솔루션을 물에 배치하여이 새로운 정보를 캡처하고 실시간으로 관리합니다. 유럽 ​​수역의 양호한 상태를 달성 할 수있는 첨단 수처리 솔루션을 개발하여 중앙 처리 및 분산 처리 사이의 시너지 효과뿐만 아니라 물에서 가치있는 물질 및 에너지의 경제적으로 실행 가능한 추출 및 밸리 제이션을 가능하게합니다. 물 인프라에서 첨단 소재를 사용하고 농업에서 물 사용을 줄이기위한 솔루션을 개선하십시오. 우리의 신흥 기술은 유럽이 이전에 상상조차 할 수 없었던 수준의 통제, 관리 가능성 및 사회를위한 물의 가치 증진에 도달 할 수있게 할 것입니다.

3. 회색 및 녹색 복합 형 수자원 기반 시설 : 자연 기반 생태계와 통합 된 하이테크 인간 기반 수자원 인프라로 물 분배 및 수도 시스템을 재고하고 다시 설계합니다. 중앙 집중 형 및 분산 형 수처리를 결합하여 물 손실 감소, 물 재사용 증가, 순환 경제에서 대체 수원 개발 착취 최적화, 기후 변화 사건, 특히 가뭄 및 홍수에 대비 한 탄력성 강화.

4. 포괄적 인 이해 관계자 거버넌스 활성화 : 모든 사용자와 부문 (산업, 농업, 도시, 수 인성 운송) 및 물의 실제 가치에 대한 이해를 토대로 한 다용도의 물 가용성을 관리하는 새로운 거버넌스 모델, 산업, 도시, 지역, 국가, 유럽 및 심지어 전세계의 모든 수준에서 실시간에 가까운 의사 결정 지원 시스템 및 정보 교환에 의해 지원되는 목적 지향적이고 적응력 있고 진화하는 경제 및 거버넌스 메커니즘을 제공합니다.

수자원 사회를위한 미래의 증명 모델

WssTP는 현재의 연극 상태와 관련하여 크게 변화 될 유럽 물 분야를 구상합니다.

"다중 물", "디지털 물"및 "하이브리드 회색 및 녹색 인프라"와 같은 새로운 개념이 전환, 의사 결정권자 및 새로운 물 현명한 경제를 주도하게 될 것입니다. 모든 것은 개방형 혁신 환경에서 조장 된 신기술과 완전히 새롭게 설계된 물 인프라에 의해 가능해질 것입니다. 기후 변화 사건의 영향력이 통제 될 것입니다. 새로운 거버넌스 구조, 경제적 메커니즘 및 새롭고 심오한 수자원 관리 프로그램은 물 공급을 스마트 한 물 분배로 관리 할 것입니다.

미래의 현명한 수자원 사회에서는 빗물, 소금기가 많은 생리 식염수 및 재사용 된 물줄기와 같은 대체 수자원에 의해 총 수분 요구량의 30 % 이상 (예 : 수백 km3)이 전달 될 것입니다. 새로운 물 및 작물 재배 기술, 재 설계된 수자원 기반 시설 및 고급 (자체) 관리 도구는 농업에서부터 바이오 산업, 가정 및 에너지 생산에 이르기까지 사회 전체에 걸쳐 물 절약 효과를 높이며 최대 300km3 / 예멘 아랍 공화국. 전반적으로 WssTP의 물 전망은 유럽의 물 부족을 피하고 세계 수준의 중요한 물 부족 문제를 해결하는 데 크게 기여하는 새로운 지표 및 표층수에 대한 압력을 50 % 감소시키는 일련의 혁신을 목표로합니다.

2030 년경에는 현명한 프론트 - 러닝 (농업) 산업, 도시 및 농촌 지역이 주도하여 물 똑똑한 사회로의 전환이 본격화 될 것입니다. 그들은 야심 찬 장기 투자 및 혁신 프로그램뿐만 아니라 실제 생활 실험실 실험 영역을 구현함으로써 미래의 물 스마트 사회로의 이주 경로를 보여 주는 데 앞장 선 것입니다. 그들은 미래의 주요 솔루션을 개발하기 위해 솔루션 개발자, 연구원, 미래 지향적 인 물 사용자 및 수자원기구를위한 비옥 한 혁신 환경 시스템을 만들 것입니다. 이는 수자원 관련 지속 가능한 개발 목표를 달성하는 데 중요한 공헌을하면서 유럽에서 수 많은 새로운 녹색 일자리를 창출하면서 2.5 조 유로의 물 처리 시장에서 유럽의 글로벌 경쟁력을 향상시킬 것입니다.

수자원 사회로의 전환

7

내용

1. 비전 8에 대한 배경

• 수자원 과제 8

• 새로운 WssTP 워터 비전 9의 필요성

2. 유럽 11 기회

3. 유럽과 세계를위한 WssTP 비전 13

• Water-Smart 사회 15 주요 혁신 개념

• Water-Smart Society 21을위한 미래의 증명 된 WssTP 모델

4. WssTP 비전 23의 영향

• 주요 영향 매개 변수 23

• 경제 및 시장 영향 25

• 자연 생태계 생태계에 미치는 영향 26

5. 물 스마트 사회로의 전환 26

6. 결론 28

WssTP 정보 29

8

1 • 비전의 배경

물 도전

출처 : GWI 적응

출처 : EEA

세계적인 물 공급, 처리 및 유통 부문은 우리 사회의 중요한 원동력입니다. 그것은 식량, 위생, 건강 및 복지를 보장합니다.

그것 없이는 69.8 조 유로의 세계 경제에서 모든 것이 실패 할 것입니다. 그러나 세계적인 추세는 제조, 열 발전, 농업 및 가정용 수요 증가로 인해 2050 년까지 물 사용 1에서 전 세계적으로 55 % 증가 할 것으로 예상되며, 이는 모두 신선 수원에 대한 인간 활동의 압력을 증가시킵니다. 또한 도시, 산업 및 농업 오염으로 인해 수질이 떨어지면서 사용자에게 충분한 품질의 물 가용성에 영향을줍니다. 확산에 의한 오염은 EU2 지역의 강 유역, 강수량의 50 %, 지하수의 33 %에 크게 영향을 미친다.

"수요와 공급의 균형이 회복되지 않으면 세계는 점점 더 심각한 세계적인 물 부족에 직면하게 될 것입니다."UNESCO Water report 2015

OECD 국가의 수자원 수요는 연간 약 1000km3 (EU4의 경우 연간 350km3)에서 2050 년으로 안정 될 것으로 예상되지만 기후 변화로 인한 물의 질과 점점 더 격렬한 기상 현상이 어려움을 낳습니다.

모든 용도와 사용자에게 충분한 물 가용성을 보장하는 지속 가능한 사회를 위해 해결되어야합니다.

현재 우리는 사용 가능한 수원뿐만 아니라 수역의 상태에 대한 포괄적 인 통찰력이 부족하며 EU 수질의 수준을 수용 가능한 수준으로 회복시키기위한 어려움에 직면하고 있습니다 5.

물 재활용은 극히 미미하며 우리는 유럽 대륙 전체에 걸쳐 지형적 인 차이가 큰 홍수 및 가뭄과 같은 기후 변화의 증가하는 영향에 대처하기 위해 애 쓰고 있습니다.

앞으로 유럽을 비롯한 대부분의 OECD 국가들은 특히 남유럽과 연안 지역뿐만 아니라 중부, 동부 및 북부 유럽 지역에서 점점 더 많은 물 부족 문제에 대처해야 할 것입니다. 물 부족은 이미 EU 영토의 11 %에서 심각한 문제이며 20307 년에 물 부족 문제가 직면하는 지역이 30 %로 증가 할 것으로 예상됩니다. 물의 가용성과 별도로 우리의 수질도 영향을받을 것입니다 8 해안 대수층의 해수 침입, 더 높은 수온으로 인한 용존 산소의 빠른 고갈, 극심한 비가 올 경우 수체로 유입되는 오염 물질의 높은 함량 9. 물 시스템의 통찰력을 높이는 시스템, 파괴적인 기후 변화 사건을 처리 할 수있는 솔루션, 새로운 기술 및 전략은 우리 수원 관리를 최적화하고 적절한 품질의 충분한 물을 이용할 수 있도록해야합니다. 우리의 사회.

9

새로운 WssTP 물 비전에 대한 필요성

수질 및 사용에 대한 통찰력 부족

우리는 시민, 산업 및 농민들이 물을 어떻게 사용하고 있는지에 대한 상세한 관리 정보가 부족합니다. 이 정보는 더 합리적인 사용과 정책 및 프로그램 재사용을위한 더 나은 의사 결정을 가능하게하기 위해 필요합니다. 표층수의 화학적 상태를 모니터링하는 데있어서의 격차가 너무 커서 2012 년에 EU의 수역의 40 % 이상이 알려지지 않았다. 이것은 수질을 개선하는 방법에 대한 우리의 통찰력을 방해합니다.

신흥 글로벌 도전과 시장 기회는 물 가용성과 품질의 양과 질에 대한 모니터링 수준을 높이기 위해 유럽에서 절실히 필요합니다. 이것은 유럽 수역의 국경을 넘나 드는 특성 때문에 유럽 차원에서 다루어 져야합니다. 모든 수준 (수처리 설비, 폐수 처리 시설, 배수 시스템, 하천 유역, 산업)에서의 동적 의사 결정을 지원하기위한 경향의보다 효과적인 예측을 위해서는 상세한 측정, 모니터링 및 데이터 분석 및 상태의보다 정확한 평가가 필요할 것이다 , 주택 등)을 제공합니다.

기후 변화 사건의 영향 증가

기후 변화는 사회의 여러 측면에 영향을 미치고 유럽의 수계 (홍수 방어, 관개 시스템, 음용수 및 수도 네트워크)도 예외는 아닙니다. 그들은 EU 전체의 자연적 물 균형에 중대한 영향을 미치고 수자원 보충 및 수자원 이용 가능성 감소에 영향을 미친다. 우리의 미래 수자원 시스템은 강수량, 홍수 및 가뭄을 포함하여 점점 더 극단적 인 기상 상황에 견딜 수 있어야합니다. 홍수 사건은 이미 여러 가지 건강상의 위험을 초래하고 유럽 전역에 광범위한 피해를 일으키며,보다 빈번하고 강렬한 홍수 사건이 예상됨에 따라 홍수 피해 비용은 더욱 증가 할 것입니다.

인구가 거의 100 억 인구로 증가 할 미래의 세계에서 물 이용자의 양은 급격히 증가하고 우리의 일상 생활, 보건, 웰빙 및 경제는 본질적으로 물의 이용 가능성에 달려 있기 때문에 희소성은 선택 사항이 아닙니다.

따라서 현명한 수자원 사회에 대한 유럽의 비전은 충분한 수원을 확보하면서도 자연 생태계에서 담수 추출을 감소시키는 새로운 솔루션과 경로를 찾아야합니다.

또한 물 현명한 사회의 비전은 점점 더 연결된 사이버 - 물리적 세계뿐만 아니라 혁신적이고 강력한 기술을 가능하게하는 신흥 제품군으로 인한 사회적 문제를 해결하기위한 새로운 기회를 고려해야 할 필요가 있습니다. 이로써 수역 시스템을보다 효과적으로 구축, 구성 및 관리하기 위해 혁신을 활용할 수있는 새로운 방법이 열리게되었습니다.

우리의 미래적이고 지속 가능한 수자원 사회 건설에 필요한 혁신은 지역적 또는 국가적 차원에서만 해결할 수없는 도전 과제를 제기합니다. 유럽과 세계의 해결책은 몇 가지 주요 국경 과제에 대응해야합니다.

출처 : OECD 환경 전망에서 2050 년까지 적용

10

"유럽은 물 문제를 새로운 기술, 사회 및 비즈니스 기회로 전환 할 수있는 기회를 가지고 있습니다"

또한 기후 변화, 인구 증가 및 이주는 물 공급과 물 수요 간의 균형을 방해하여 물 부족과 자연 생태계 생태계에 대한 위협을 초래할 것입니다. 상당한 수의 희소성을 제외하고 우리 수질은 연안 대수층의 해수 침입, 높은 수온으로 인한 용존 산소 고갈 및 도시 및 산업 현장에서 수역으로 유입되는 오염 물질의 더 높은 함량으로 인해 영향을받을 것입니다 극단적 인 비가 오는 사건 12.

이러한 어려움에 대처하기 위해서는 기후 변화 사건의 국경 간 영향을 고려한 견고하고 유연하며 탄력있는 물 기반 시설이 필요합니다. 불행히도 현재의 물 기반 시설은 구형이기 때문에 이러한 문제에 대처할 수 없습니다. 여기에 인프라 스트럭처의 악화로 인한 물 손실이 환경에 미치는 영향을 고려하면 관리 가능한 마이그레이션 경로를 통해 변경이 필요하다는 것은 분명합니다. 또한 유럽의 수자원 및 사회에 미치는 영향을 예상하고 완화하기 위해 재난 대비 및 중재를 위해 여러 이해 관계자 정책과 전략을 강화해야합니다.

이해 관계자와 정책 분야의 상호 의존성 증가

세계 인구 통계 학적 추세로 인해 희소수 관리가 필요한보다 긴밀하고도 통합 된 도시 농업 산업 및 자연 환경이 조성 될 것입니다. 이는 지리적 특수성에 따라 이해 관계자와 맞춤형 의사 결정 모델의 다양한 조합이 적절한 수자원 관리를 확보하기 위해 적용되는 새로운 다중 부문 별 거버넌스 모델의 실현으로 이어질 것입니다.

천연 자원, 재료 및 에너지, 사용 방법, 재사용 및 재활용, 자연 환경의 보전 및 재개발,보다 일반적인 삶의 질, 건강 및 지속 가능성은 EU 및 EU에서 다루어야 할 문제입니다. 글로벌 수준. 유럽 ​​차원에서 부족한 자원을 적절히 관리해야합니다. 우리는 지속 가능한 유럽 사회와 경쟁력있는 경제를 위해 노력할 때 식량, 물, 에너지, 보건, 교통, 환경 및 경제 정책 사이의 상충 관계에 관한 관련 정책 레이어에서 협력해야합니다.

또한, 규모의 경제, 가스, 전기 및 수도 그리드를 다양한 부문뿐만 아니라 국경을 초월한 새로운 금융, 비즈니스 모델 및 메커니즘이 필요할 것입니다. 우리는 물 스마트 사회를위한 물 인프라를 재 설계하고 발전시키기 위해 유럽 시장에서 자본의 가용성을 보장해야합니다.

결국 새로 부상하는 사회 및 기술 동향과 기회를 고려한 미래 비전을 토대로 유럽의 연구, 개발 및 혁신 의제를 재설정해야 할 필요가 있습니다.

11

다중 목적 및 다중 사용자를위한 다중 수역으로 : 지속 가능하고 순환적인 물 현명한 사회로의 패러다임 전환

유럽은 이러한 과제를 물 관리 분야에서의 글로벌 리더십을 재확인하고 혁신적인 솔루션으로 바꾸고 물 공급 업체, 수자원 사용자 및 기술 제공 업체의 경쟁력 및 / 또는 성과를 높일 수있는 독보적 인 입지를 확보하고 있습니다.

유럽 ​​사회는 제한된 천연 자원을 지구에서 관리하는 방식을 변화시켜야한다는 점을 점차 인식하고 있습니다. 유럽 ​​산업은 수자원 기술 분야의 글로벌 리더이며 대륙은 물의 진정한 가치를 인식하고 미래의 물 스마트 사회에 필요한 혁신을 개발하고 보여주기에 적합한 선진 인구 사회를 특징으로합니다. 혁신적인 디지털 솔루션, 수처리 기술, 경제, 거버넌스 및 비즈니스 모델의 새로운 조합과 재 설계된 하이브리드 회색 및 녹색 물 인프라를 개발하여 담수 공급원에 대한 우리 사회의 영향을 줄이고 탄력있는 수계를 생성 할 수 있습니다 미래를위한 실생활의 도시, 산업 및 농촌 지역은 새로운 시너지 물 개념 및 솔루션을위한 비옥 한 실생활 개방형 혁신 환경으로 변형되어 전 세계로 수출 될 수 있습니다.

이를 통해 유럽은 사회 패러다임의 변화를 선도하고 물의 가치가 인간의 건강과 복지를위한 가장 소중한 자원으로 최적으로 이용되는 미래 지향적 인 수자원 사회 모델을 개발할 수 있습니다. 경제적 성과와 비즈니스 성장을위한 절대적인 레버 역할도합니다. 이 WssTP 비전에서 핵심 솔루션은 물 순환을 폐쇄하는 과정에서 발견되며, 소금물, 식염수 및 염수, 빗물 및 분산 된 시스템을 통해 사용 가능한 폐수와 같은 새로운 수원을 통합 된 부분으로 만듭니다. 우리의 물 시스템. 그것은 물의 재사용과 가치있는 물질 및 에너지를 다른 목적으로 용수 중에 재현해야한다.

동시에 유럽 수역의 양호한 지위와 기후 변화 사건에 대한 회복력을 보장해야한다. WssTP 비전 개념의 핵심을 뒷받침하는보다 지속적으로 연결된 디지털 사회를 기반으로하는 다양한 상호 연결된 경제 부문에 의한 다중 이해 관계자 관리 체제는 다중 수역, 수역의 우수한 품질 상태 및 복원력을 지원해야합니다.

2 • 유럽을위한 기회

출처 : WssTP

12

이 비전을 실현하기 위해 WssTP는 물 스마트 사회가 연구 개발을 수행하는 4 계층 미래 지향적 모델을 제안합니다. 더 중요한 것은 RTD 결과를 시장에 가져오고 우리 시스템의 시스템 혁신을 실현하는 것입니다.

1. 물 스마트 경제 개발 : 첨단 솔루션과 환경 혁신 시스템 접근 방식, 미래의 물 인프라, 원형 물 경제, 진정한 가치에 기반한 새로운 경제 모델을 사용합니다. 합리적 사용과 재사용을 증가시키기 위해 여러 부문과 목적을위한 물;

2. 새로운 디지털 및 물 기술 : 다양한 수준 (산업, 도시, 농촌, 지역, 하천 유역)의 물 분배 시스템의 센서 모세관 네트워크에 첨단 디지털 솔루션을 배치하고이 새로운 정보를 캡처 및 사용하여 실시간. 유럽 ​​수역의 양호한 상태를 달성하기위한 첨단 수처리 솔루션 개발. 중앙 집중식 및 분산 식 처리 사이의 시너지 효과를 발휘할뿐만 아니라 물에서 중요한 물질 및 에너지를 경제적으로 실행 가능하게 추출 및 밸리 올리십시오. 물 인프라에서 첨단 소재를 사용하고 농업에서 물 사용을 줄이기위한 솔루션을 개선하십시오. 우리의 신흥 기술은 유럽이 물과 관련하여 상상할 수없는 수준의 통제, 관리 가능성 및 수자원 이용 가능성에 도달 할 수 있도록 힘을 실어 줄 것입니다.

3. 물 분배 및 물 서비스 시스템을 재 설계하고 재 설계하십시오 : 자연 기반 생태계와 통합 된 하이테크 인간 중심의 하이브리드 그레이 및 그린 워터 인프라는 중앙 집중 형 및 분산 형 수처리를 결합하여 수분 손실 및 오염을 줄입니다. 순환 경제에서의 대체 수원 개발 착취 최적화 및 기후 변화 사건, 특히 가뭄과 홍수에 대한 탄력성 (적응 및 완화) 강화;

4. 포괄적 인 이해 관계자 거버넌스 활성화 : 모든 사용자, 부문 (산업, 농업, 식수, 수 인성 운송) 및 물의 실제 가치에 대한 이해를 바탕으로 다양한 용도로 물의 가용성을 관리하는 새로운 거버넌스 모델. 고급 실시간에 가까운 의사 결정 지원 시스템이 지원하는 목적에 부합하고 적응력이 있고 진화하는 경제 및 거버넌스 메커니즘을 사용하여 모든 수준 (유럽, 국가, 다국적, 지역, 도시, 산업 및 농촌)에서의 정보 교환을 극복 할 수 있습니다. 수자원 시스템 혁신에 대한 주요 장벽.

WssTP는시기 적절하고 대규모 방식으로이 물 스마트 비전으로의 전환을 가져 오는 데 필요한 촉매 작용 연구, 기술 개발 및 혁신 활동을 식별하고 명확하게 설명합니다. 통합적이고 체계적인 솔루션은 의사 소통, 투자, 규제, 재정 및 혁신 지원 프로그램과 결합 될 것입니다.

수자원 사회를위한 WssTP 미래 보장 모델은 WssTP 비전의 통합 된 부분이며 제 3 장에서 더 자세히 설명됩니다. WssTP 비전이 목표로하는 네 가지 주요 영향 매개 변수를 실현하는 데 기여할 것입니다.

1. 유럽의 사회가 우리의 천연 수자원에 미치는 영향을 50 % 줄입니다.

2. 사회, 경제 및 환경을위한 물의 진정한 가치 실현.

3. 유럽의 물 산업의 글로벌 경쟁력뿐만 아니라 유럽의 물 시장 활성화

4. 물에 관한 사회의 장기적 탄력성, 안정성, 지속 가능성 및 안전성 확보.

WssTP 비전의 목표로하는 영향은 주요 영향 인자, 수자원 시장 및 자연 생태계에 미치는 영향을 설명하는 4 장에서 자세히 설명합니다.

"... 글로벌 인력을 구성하는 일자리의 거의 80 %가

유네스코 사무 총장 Irina Bokova, UN Water 보고서 2016 : 물과 직업.

13

WssTP는 현 상황과 관련하여 크게 바뀔 유럽 물 분야를 구상합니다.

"Multiple Waters"및 "Digital Water"와 같은 새로운 개념은 의사 결정권자 및 새로운 물 스마트 경제를 추진하게 될 것입니다. 모든 것은 개방형 혁신 환경과 재 설계된 물 기반 시설에서 촉진 된 새로운 기술로 가능해질 것입니다. 진정한 가치를 창출하기위한 새로운 거버넌스 구조, 파트너십, 가격 책정 메커니즘 및 새롭고 심오한 수자원 관리 프로그램은 수자원 시장을 자연수 시스템의 50 % 감압으로 관리 할 것입니다.

전반적으로 우리 사회의 모든 부문에 대한 물의 가치는 더 잘 인식 될 것이므로 원형 사회에서 다양한 용도와 사용자에게 더 많은 물과 대체 수원을 제공 할 수있게 될 것입니다. 여기서 디지털 방식으로 가능해진 혁신 기술을 사용하여 ICT 솔루션 및 기술을 개발하는 것이 중요한 동력이 될 것입니다. 새로운 시장은 물의 진정한 가치가 더 잘 인식되고 그에 따라 물을 관리한다면 나타날 것입니다. 이러한 접근 방식은 단지 "전통적인 물 시장"을 활성화시킬 수 있으며, 새로운 물자를 사용하여 중요한 물량과 사용 된 물줄기에 내장 된 에너지를 재현하고 우리 사회에 사용할 수있게합니다.

3 • 유럽과 세계를위한 WssTP 비전

물 스마트 사회를위한 핵심 혁신 개념

다중 수 개념

WssTP 비전은 깨끗한 강, 지표 및 지하수에서 우리의 소중한 여러 수원을 관리하는 미래의 유럽 사회뿐만 아니라 빗물, 염수 및 염수, 브라인 및 사용 된 물과 같은 대체 소스를 전체적으로 통합 된 시스템으로 관리합니다 . 미래에 우리는 중앙 집중식 및 분산 형 수처리의 시너지 효과가 돋보이는 조합으로 적합한 사용자에게 올바른 목적을위한 올바른 물을 저장, 처리 및 배포함으로써 물 관리 및 할당을 최적화 할 것입니다. 물 이용은 계단식, 재사용, 재활용과 같은 물 순환율 원칙을 기반으로 최적화되며 동시에 새로운 경제적 메커니즘과 물의 진정한 가치에 기반한 모델을 제정합니다.

미래에는 전체 수 수요 (예 : 수백 km3 / 년)의 30 % 이상이 대체 수원으로 공급되어 우리의 신선한 지표 및 표층수에 대한 압력을 보완하고 줄입니다. 몇 가지 예 : 빗물은 도시의 녹색 인프라 (예 : 집의 녹색 지붕)에 포착되어 시민들에게 제공됩니다. 새로운 로컬 루프 및 분산 형 수처리 시스템은 통합 된 도시 자연의 비료를 위해 사용 된 수원에서 영양분을 추출, 용기 화 및 사용하는 옵션을 고려해도 아파트 블록이나 거실에서 사용 된 물을 재활용하고 재사용 할 수 있습니다. 환경. 녹색 인프라와 결합 된 혁신적인 비용 효율적인 담수화 시스템은 해안 지역의 염수뿐만 아니라 염수 및 염수를 처리하고 다양한 도시 및 산업 (예 : 냉방) 용도로 사용할 수 있도록하며 지역 회랑은 재활용 및 재사용을 보장합니다. 산업 물. 하이브리드 중앙 집중식 및 분산 형 시스템은 현지 가용성 및 사용자 요구에 따라 다양한 용도로 다양한 수질을 사용하여 여러 가지 물에 "적합"개념을 적용 할 수 있습니다.

새로운 디지털 기술 (이하 "디지털 물"참조)은 물 추출, 처리, 유통, 사용 및 재사용에 대한 세부적인 측정 및 거의 실시간 모니터링을 도입 할 예정이며 다른 수질, 출처, 수량 및 사용자. 새로운 거버넌스 및 의사 결정 지원 시스템은 실제 수자원 가치와 자연 수역에 미치는 영향을 최소화 한 새로운 경제 모델을 토대로 다중 수자원을 합리적으로 사용할 수 있도록 지원합니다.

"적절한 사용자에게 올바른 목적을위한 올바른 물"

14

재활용 회색 재활용 된 검은 소금기가 많은 소금물 소금물 빗물 지표수 지하수

재사용

재활용

계단식

재사용

재활용

계단식

산업

제품 일상 생활

농업 주택

서비스

과

휴양

그만큼

가치

물:

새로운

시장

식품,

자료,

연료

건강 관리,

관광 여행,

기타

우리의 경제, 산업, 사회, 자연과 시민들에게 중요합니다.

자라는 중

작물

다중 물

물의 가치

자원

에너지

세탁,

음주,

청소

레저,

세탁,

음주

자연

지속 가능

물의

환경

에코 시스템

(서비스)

비용 기반

물의 가치

생산,

냉각,

청소

"디지털 워터"개념

모든 연결된 세계의 새로운 디지털 기술 (스마트 센서, 무인기 / 로봇, 지구 관측 및 환경 모니터링을위한 위성 기술)은 각 사용자의 수준까지 물 가용성, 사용 및 품질에 대한 상세한 모세관 통찰력을 제공합니다. 데이터 ( "디지털 워터"). 강 유역에서 작은 "수위 그리드 (water grid)"주기에 이르기까지 수계 전반에 걸친 스마트 센서의 유비쿼터스 네트워크는 유틸리티 인프라에 의해 오늘날 생성되는 기가 바이트의 데이터를 수천 테라 바이트로 팽창시킬 것이며, 완전 롤아웃이 완료되면 전 세계적으로 연간 1,000 페타 바이트의 데이터를 생성 할 수 있습니다. 다양한 규모 (산업, 도시, 농촌, 지역, 국제 강 유역)의 디지털 시스템 애플리케이션에 대한 전체 론적 접근 방식은 공동 이해 관계자가 수자원 시스템을 관리하는 데 활용됩니다. 유틸리티는 개방형 데이터 패러다임을 활용하는 빅 데이터 관련 서비스 제공 업체로 재 탄생 될 것입니다.

그들은 새로운 수학적 모델링 시스템 및 시각화 응용 프로그램과 예측할 수없는 수준의 실시간 지식 및 의사 결정 지원을 사용하여 고품질의 예측 기능을 갖추게됩니다. 광범위하게 분산 된 센서, 미터링 및 고급 모델링 및 소프트웨어 시스템 네트워크는 품질과 품질을 모니터링하고 경제 및 환경에서의 물의 흐름을 정량화합니다. 이를 통해 훨씬 더 똑똑하고 역동적이며 적응력이있는 거의 실시간의 물 할당 관리 및 통제 시스템을 사용할 수 있습니다.이 시스템은 견고하고 탄력적이며 외부 사건에 덜 취약합니다.

"글로벌

출처 : WssTP

물의 가치 : 디지털 방식으로 연결된 물 스마트 사회의 다중 물

15 명

새롭게 디자인 된 통합 된 회색 및 녹색 스마트 인프라

미래의 물 인프라는 인위적 (공학적) 회색 및 녹색 인프라와 강, 대수층 녹색 지대, 침투 지역 및 자연 보호 구역의 지속 가능성을 보장하는 자연적 '녹색'자산으로 구성된 통합 인프라가 될 것입니다. 여러 생태계 서비스. 또한 건설 된 습지, 녹색 지붕 및 벽, 물 공원, 파도 감소 또는 해안 보호를위한 서식지와 같은 건설 / 설계된 '녹색'자산을 포함합니다.

보다 통합 된 수자원 기반 시설을 구축함으로써 개별 수자원 관련 자산 (자원, 전처리, 폐수)이 부문 경계를 넘어 공유됩니다. 이로 인해 더 많은 에너지 및 환경 적으로 효율적인 수자원 인프라가 생기고 수질을 보장하며 수급 간의 균형을 최적화 할 수있을뿐만 아니라 극심한 물 관련 사건이나 자연 재해 (예 : 홍수, 가뭄, 열파, 진흙 흐름 ). 물 자산에 대한 전체 론적 견해는 시간이 지남에 따라 보장되고 엔지니어링 및 자연 자산의 이점을 상호 보완하는보다 지속 가능한 물 시스템을 가져와야합니다. 미래 시스템에서는 자연이 자연 순환을보다 효과적으로 사용하고 효율적이고 비용 효율적인 자연 기반 솔루션을 기반으로 전반적인 시스템 복원력 및 적응성에 기여하는 데 핵심적인 역할을합니다.

유럽에서 개발 된 디지털 물 관리를위한 새로운 소프트웨어 솔루션 및 관련 서비스는 중요하고 성장하는 시장을 찾아 세계 시장에서 유럽의 입지를 강화합니다.

출처 : WssTP

출처 : WssTP

16

"올바른 목적과 여러 사용자가 여러 수역의 물 인프라를 재 설계"

출처 : IUCN 적응

17

"여러 사용자에게 올바른 목적을 위해 여러 수자원을 동적으로 할당하기 위해 물 인프라를 재 설계함으로써 유연성이 달성됩니다. 현재에는 필요한 수질을 차별화하지 않고 중앙 집중화 된 수원에서 단일 수질의 물을 분산 된 수자원 사용자에게 공급합니다. 분산 된 공급, 처리 및 저장 시스템 및 기존 인프라에 연결된 지역 마이크로 워터 그리드 (물 순환)와 같은 필요한 경우 새로운 물 개념을 물 인프라 설계에 포함시킴으로써 적합한 사용자에게 올바른 품질의 물을 공급할 수 있습니다. 처리 비용이 절감됩니다.

미래의 통합 수역 인프라는 혁신적인 기술과 재료의 개발을 통해 이익을 얻을 것입니다. 능동적 인 센서 링, 측정 및 모니터링 기술은 지역 및 초 지역 수준에서 적절한 관리 및 부문 간 의사 결정을 가능하게합니다. 이러한 수계 시스템의 스마트닝은 분배 시스템에서 여러 지역 루프를 사용하여 여러 출처에서 물의 다양한 품질을 동적으로 할당하고 분배 할 수있게합니다. 모니터링 외에도이 시스템은 지역 및 하천 유역 수자원의 지속 가능성을 보호하기 위해 반응적이고 적극적인 정책과 전략을 수립하는 데 도움을 줄 수 있습니다. 또한 수자원 기반 시설에 대한 실시간 모니터링과 물의 품질 관리는 첨단 경보 시스템 개발에 중요한 역할을 할 것이며 시민과 산업체에 안전한 물 분배를 외부 사건 및 위협에 대해보다 안전하고 덜 취약하게 만듭니다. 마지막으로 중요한 것은 물 기반 시설이 새롭게 설계되고, 새롭게 태어 났으며, 재활을 통해 누수가 최대로 줄어들 것입니다. 홍수 및 가뭄과 같은 기후 영향을 다루고 수역이 제공하는 여러 생태계 서비스를 보장하기 위해 물 계획은 전통적인 수자원, 녹색 자산 및 생태계와 관련된 포괄적 인 (위의) 지역 개발 계획에 통합 될 것입니다. 또한, 물 시스템은 경제 활동, 성장 및 일자리를 지원하기 위해 기후 및 물 예보지도를 통해 관리됩니다. 빅 데이터, 모델 기반 시뮬레이션 및 가상 현실 도구는 이러한 관리 시스템을 향상시켜 적응 형 물 관리 생태계의 내구력 회복을위한 유지 관리 및 장기적인 자산 투자를 계획합니다. 대다수의 도시는 2030 년까지 기후 변화에 적응하기위한 계획을 채택 할 것이며 더 많은 도시들은 통합 도시 계획 및 위험 평가 전략을 채택하고 비상 계획을 수립하고 있습니다.

2030 년에 수자원 시스템이 모든 자연 자원을 포함하고 있기 때문에 자연 자산과 생태계의 가치는 인프라의 전체 비용과 물의 가격에 반영됩니다. 수자원 관련 개발 계획은 지역 비용 편익 분석 및 경제적 도구를 기반으로하며 수분 복원 계획의 비용은 물론 수자원 재해로 인한 피해 방지의 혜택을 포함합니다. 또한, 물 인프라의 값 비싼 재개발을 가능하게하고 지원하는 새로운 비즈니스 모델이 등장 할 것입니다.

물 책임 및 청지기 직분

우리 사회에 대한 중요한 가치를 인식 한 물은 농업 및 식량 안보, 교통, 에너지, 산업, 금융, 환경 보호, 공중 보건 및 공공 안전 정책 수립에 통합되고 인식되는 요소가 될 것입니다. 이것은 (큰) 데이터와 광범위하게 수용되는 Water Impact Indicators에 기반하여 가용성에 대한 훨씬 더 깊은 통찰력과 예측 능력을 기반으로 할 것입니다. 이것은 우리 사회의 다른 지역에서 물의 가치에 대한 더 나은 이해를 얻게 될 것이며, 가용성과 물의 진정한 가치에 기초한 다각화를 통해 대륙 전체의 물에 대한 새로운 경제적 모델을 뒷받침 할 것입니다. 인간 활동의 물 영향은 일반적으로 환경 영향과 유사한 방식으로 산업, 도시 및 농민에 의해 설명 될 것이며, 제품, 프로세스 및 서비스에 의한 영향에 대한 물 발자국 평가 (WFA)에 대한 가능한 인증 체계를 포함 할 것이다. 산업체, 도시 및 농민들은 기업 및 도시 사회적 책임 접근법을 통해 물과 자연 환경의 책임있는 사용을 위해 장기간의 수자원 관리 프로그램 및 관행을 채택 할 것입니다. 함께 그들은 자연 보호 단체와 적극적으로 협력하여 자연을 우리의 수자원 생태계의 통합 된 부분으로 복원하고 재개발 할 것입니다.

개별 사용자는 여러 개의 루프가있는 재 설계된 배수 및 인프라를 사용하여 역할을 수행하고 고급 디지털 워터 솔루션을 사용하여 어떤 목적으로 어떤 물을 사용할 지 관리 할 수 ​​있습니다.

18

도시, 농촌 및 산업 분야의 야심 찬 생생한 실험실은 물 스마트 사회를위한 유럽 모델에서 새로운 기술 및 비 기술 솔루션을 구현하고 테스트하기 위해 연구자 및 솔루션 개발자는 물론 여러 다양한 이해 관계자 간 협력을 필요로합니다. 시장 도입 가속화를 도모합니다. 적절한 개방형 혁신, 개방형 과학 및 개방형 데이터는 물 기술 분야에서 유럽의 글로벌 리더십을 활용할 것입니다. 유럽은 새로운 비용 효과적인 수처리 기술을 선도 할 것입니다. 세계 전역의 농업에서 물 사용을 대폭 줄이는 첨단 관개 및 작물 재배 기술을 선도 할 것입니다. 거의 실시간 의사 결정 지원을 위해 물 정보 시스템으로 인도 할 것이며, 유럽은 이러한 새로운 기술 솔루션을 현대적인 포괄적 인 거버넌스 프랙티스와 결합한 물 스마트 사회를위한 모델을 수출 할 것입니다.

수처리 혁신, 물 인프라 재 설계, 인지도 향상 및 사용자 위주의 관리 도구로 인해 수질 오염이 크게 감소하고 유럽의 물을 30 % 이상으로 재활용 할 수있게되었습니다. 유럽의 일부 지역에서는 물의 순환이 중요한 공업용 수자원으로 거의 100 %까지 폐쇄 될 것입니다. 이는 물과 비용 효율성 증대를 통해 유럽 에서뿐만 아니라 유럽 이외 지역에서도 우리 산업에 도움이 될 것입니다. 유럽의 물 솔루션은 신흥 지역에 배치되어 물 부족과 홍수 위험이 더욱 중요한 지역에서도 유럽의 산업을 운영하고 경쟁력을 유지할 수 있습니다.

유럽의 오픈 이노베이션 (Open Innovation) 시스템 및 설정의 연구 및 개발 결과는 폐기물 (물) 관리 회사 및 신규 기업가가 귀중한 영양소, 중요한 물질, 화학 물질 및 기타 화학 물질의 가치를 높이는 등 잠재적으로 새로운 수십억 유로 시장을 자원으로 발견하게 만들 것입니다. 우리가 사용하는 물줄기의 에너지. 그들은이 물에서의 가치를 얻고, 추출하고, 치료하고, 재사용하고, 신흥 시장을 성장시키고, 새로운 비즈니스와 생태 서비스를 통해 얻고 있습니다. 이 사업은 새로운 이익을 창출하고 유럽 및 전세계 물 시장에서 일자리를 창출합니다.

확산 공해

...에서

농업

N, P, K, C

시골 지역

회복 된

에너지 &

열

시티

공업 지구 WWTP

도시

WWTP

처리 된 폐수

방출

회복

기재,

염류,

화학

회복 된

에너지

처리 된 폐수

관개 재사용

비료

출처 : WssTP

19 세

미래에 유럽의 물 경제는 아마도 비용 기반 원칙, 물의 진정한 가치, 유럽 물 표준 지침 (European Water Framework Directive)을 통해 구현되고 실행중인 "오염 자 부담 원칙"13의 조합을 토대로 투명해질 것입니다. 비용 회수를 고려하면서 사용자의 수자원 이용 효율을 높이기 위해 건전하고 건강한 경제적 메커니즘이 적용될 것입니다. 새로운 복합 금융 모델과 다양한 조합 및 재원으로 인해 자연을 자산으로 포함하는 훨씬 똑똑한 인프라에 장기 투자를 할 수있는 충분한 자본을 확보 할 수 있습니다.

물의 가치와 관련된 새로운 사업 기회는 물 기반 시설의 일부를 융자하는 새로운 비즈니스 모델을 개발하는 데 도움이 될 것입니다. 자연 기반 솔루션의 스마트 통합은 스토리지, 버퍼링 및 처리와 같은 수 생태계의 중요한 기능을 포괄합니다. 이것은 미래의 물 기반 시설의 비용 최적화에 기여할 것입니다. 또한 물 책임 성과 발자국 평가는 새로운 다중 이해 관계자 경제 모델이 출현하는 데 도움이 될 것입니다.

이것들은 자연에 대한 영향을 포함한 모든 관련 요소를 고려하여 지속 가능하고 기후에 영향을받지 않는 장기적인 물 기반 시설을 재정비하기위한 경제적으로 견고한 계획을 수립 할 것입니다.

부문별로 (산업, 에너지, 농업, 운송) 유럽의 대도시, 지역 및 국가의 대부분은 기후 변화 적응 및 완화를위한 정책 및 이행 계획을 채택 할 것입니다. 그들은 "디지털 워터 컨셉 (Digital Water concept)"을 기반으로 한 새로운 지식과 통찰력을 바탕으로 통합 다 분야 (도시 / 농촌) 계획 및 위험 평가 전략을 채택하고 자연을 가뭄과 홍수에 대비 한 복원력을 창출하는 자원으로 사용하게 될 것입니다 .

그들은 장기적으로 탄력성을 확보 할 수있는 비상 계획을 마련 할 것입니다. 국가 간 다단계 거버넌스를 통해 첨단 디지털 모니터링 시스템과 국경 간 수자원 관리가 실현 될 것입니다. 이는 하류 사용자들에게 양질의 수원을 확보하는 책임있는 사용과 물의 배출을 도왔을 것입니다

"자연 환경을 통합, 복원 및 재개발함으로써 물 관리를위한 새로운 기회"

수문 경계가 행정 경계를 가로 질러 갈수록 수질에 대한 국경 간 의존성 (예 : 배출의 하류 영향)은 국제적으로 연결된 네트워크를 통해 적응 형 수 생태계를 관리하고 활용하기 위해 이러한 "다중 이해 당사자 관리 체제"를 필요로 할 것이다 지역 거버넌스 협력.

그들은 공동으로 지역, 국가 및 국가 차원에서 물 관리 시스템을 관리 할 것입니다. 최종 사용자에게 물 제한이 없도록하고 물 부족으로 인해 중요한 사회적 기능에 대한 공급을 중단시키지 않으면 서 지역 특성을 다룰 것입니다.

새로운 다중 이해 관계자 거버넌스 협력은 똑똑한 수자원 관리와 자연 보존을 결합하는 새로운 방법을 구현할 것이며, 자연 시스템을 자연 재개발의 기회로 통합하고 통합 된 회색 및 녹색 (자연 및 공학) 수역 인프라 내에서 생물 다양성을 복원 할 수있는 기회로 활용할 것입니다. .

"물 이용자, 공공 당국 및 자연을 포함하는 소설 포함 형 통치 모델"

20

거버넌스는 글로벌 GIS 기반의 지식 관리 시스템과 같은 고급 정보 기술이 제공하는 실시간 및 지속적으로 업데이트되는 기후 및 수자원 예보 모델 및지도를 통해 지원됩니다. 진보 된 의사 결정 지원 시스템은 지역 거버넌스 시스템에 잠재적 인 위험 및 불확실성을 포함하여 시민 및 산업의 물 가치를 인식하고, 이러한 고급 예측 모델을 물 생산, 사용 및 관리의 지역 계량 데이터와 결합함으로써 정보에 입각 한 의사 결정 능력을 제공합니다. 재사용 활동.

거버넌스는 물의 분배, 위생, 사용 및 재사용을 관리 및 규제하기 위해 지역 차원에서 이러한 수자원 관련 활동에 대한 재정적 메커니즘 및 법적 협약을 통합하여 사용합니다. 미래의 거버넌스 모델에서 이해 관계자 참여 강화는 물 관련 의사 결정 과정에서 핵심적인 역할을 담당하여 적극적인 협업, 공공 - 민간 파트너십 및 물 문제에 대한 참여를 촉진합니다. 협조적인 의사 결정과 이해 관계자 관점을 포함하면 서비스와 투명성이 향상 될 것입니다.

인식 제고 조치를 취하면 물과 용수 사용의 가치와 정보에 대한 개방적인 접근을 통한 이해 관계자의 권한 부여를 잘 알고있는 정보에 입각 한 현명한 수자원 사용자가 될 것입니다. 출처 : WssTP

21

Water-Smart Society를위한 미래의 WssTP 모델

WssTP 비전은 핵심 혁신 개념 (위 참조)과 미래 지향적 인 수자원 사회 모델을 기반으로합니다. 이 모델은 비전을 실현하는 데 필요한 주요 개발에 WssTP 전략적 혁신 및 연구 아젠다 (SIRA)를 집중시키는 네 가지 주요 구성 요소를 포함합니다.

출처 : WssTP

미래의 물 스마트 사회를위한 WssTP 모델

22 개월

네 가지 요소와 요소를 특성화하는 요소는 다음과 같이 요약 할 수 있습니다.

1. 물 관리를 최적화하기 위해 5 가지 요소를 결합한보다 스마트 한 사회와 경제 (시장)

• 물의 유용성, 품질 및 사용에 대한 현명한 통찰력과 물주기를보다 잘 관리하기위한 향상된 기술 및 조직 능력 :

• 새롭고 다양한 대체 수원을 여러 곳에서 사용할 수 있도록하는 첨단 기술

3. 미래의 물을 똑똑하게 뒷받침하는 개선 된 견고하고 탄력있는 하이브리드 회색 및 녹색 인프라

• 중앙 및 분산 된 수처리를 통합하는 시스템 다중 (로컬) 급수 루프를 제공합니다.

4. 스마트 의사 결정 및 거버넌스를 촉진하는 포괄적 인 이해 관계자 관리 모델 개선

강수량 관리와 수자원 서비스 및 용도를 연계하여 탄력적이고 장기적이고 안정적인 정책 환경 내에서 물 분배 및 분배

지역적으로 조정 된 다중 이해 관계자 거버넌스 모델은 공공 부문, 발전 단계, 유지 관리 및 고급 탄력적 인 물 기반 시설

예측 모델 및 자산 관리의 일부로 자연 통합.

23

WssTP 비전은 유럽에서 물 스마트 사회를 구축하고 세계적으로 모델을 전파하기위한 미래의 첨단 기술 및 비 기술적 솔루션의 개발을 촉진합니다. 이는 중요한 글로벌 사회 도전 과제를 해결하고 새로운 시장을 창출하고 유럽의 산업을 발전시키는 데 기여할 것입니다.

4 • WssTP 비전의 영향

WssTP는 세 가지 주요 영향 매개 변수를 통해 유럽에서 실질적인 영향을 실현하는 데 기여하고자합니다 14 :

1. 유럽의 사회가 우리의 천연 수자원에 미치는 영향을 줄이는 방법 :

에이. 현재의 5 %에서 최대 30 %까지 재사용을 증가 시키며, 여러 용도와 사용자가 이용할 수있는 물의 추가 100 km3 / yr을 증가시킵니다.

비. 지속 가능한 물 이용 가능성의 지역적 차이를 고려하여 유럽 전역의 현재 평균 20 %에서 낮은 수준으로 인간이 만든 물 시스템의 물 손실을 줄입니다. 사용);

기음. 잠재적으로 훨씬 더 높은 수준의 대체 용수원 (소금물에 말린 식염수 및 염수와 빗물)에 가치를 부여하여 잠재적으로 다른 목적을 위해 추가로 15-30km3의 물을 이용할 수있게합니다.

디. 농업, 산업 및 도시의 물 소비를보다 효과적인 관개 및 농업뿐만 아니라 의식이있는 사용자로 줄임으로써 물 소비에 대한 전반적인 영향을 50 km3 / 년으로 줄입니다.

이자형. 대체 에너지 원을 증진시킴으로써 에너지 생산을 위해 사용되는 물의 양을 10-20 % (현재 전체 물 사용량의 25 %)로 줄이고 에너지 - 물 상호 연결을 끊는 것;

에프. 신선한 물 공급원의 품질을 개선하고 자연수 매장량을 적절하게 재충전하기 위해 잔류 오염을 최소화하는 출처 보호

2. 물의 진정한 가치를 인식하고 유럽 물 산업의 글로벌 경쟁력뿐만 아니라 유럽 물 시장을 강화 :

에이. 새로운 수처리 기술 개발 (수질 오염 감소 및 다양한 용도로의 재사용 촉진), 관리 모델, 인프라 및 시스템으로 여러 사용자와 목적을 위해 여러 대체 수원의 가치를 활용하여 유럽 및 기타 국가에서 상용화 될 수 있습니다. 650 억 유로의 세계 수자원 시장 (물 관련 장비 및 서비스 시장);

비. 에너지, 영양소, 무기물, 금속, 화학 물질 등을 추출하여 이용 된 물에서 5 ~ 10 배의 물 밸 로화가 일어나고, 회수 된 자원에 대한 유럽의 새로운 여러 십억 개의 시장이 열리게됩니다. 이것은 폐수에서 생물학적 및 기술적 양분 모두를위한 진정한 순환 경제를 실현하면서 새로운 비즈니스 및 일자리를 창출 할 것입니다.

"유럽의 폐수의 10 %만이 아닌 비 이용 인산염은 130 억 유로를 넘는 잠재 가치를 지닌다"

주요 영향 매개 변수

24

3. 물에 관한 우리 사회의 장기적 탄력성, 안정성 및 지속 가능성 확보 :

에이. 수자원 시스템을 가뭄과 홍수와 같은 외부 영향에 대해 강건하고 유연하며 적응할 수 있도록 인공 공학 및 자연 친화적 인 녹색 인프라와 감지, ICT 및 DSS 시스템과 같은 첨단 디지털 솔루션과 결합합니다. 홍수 피해 50 % 감소, 가뭄으로 인한 농업 생산 감소 50 % 감소, 가뭄이 해상 운송 능력에 영향을 미치는 경우가 50 % 감소, 냉각수가 부족하여 열파가 전기 생산을 위태롭게하는 경우가 50 % 감소합니다.

비. 오염과 부영양화를 획기적으로 줄이고 생물 다양성을 복원하면서 자연을 내구성있는 미래 수자원 시스템의 통합 자산으로 통합

기음. 우리 산업 시스템의 자원 효율성 증대를 통한 물 가치 활용, 경제적 지속 가능성에 대한 새로운 출처로서 수자원 가치의 5 ~ 10 배 증가

디. 새로운 경제, 투자 및 관리 모델을 설계 및 구현하고 장기적 재정적 생존 가능성 및 수자원 관리 효율성을 확보하는 계획 수자원 부문의 자원 효율성과 순환성에 미치는 주요 영향은 다음 그림에서 시각적으로 나타납니다.

유럽의 기회 : 수자원 효율과 순환 성 향상

"물 스마트 사회를위한 미래의 증명 유럽 모델"

현재 기본 상황 WssTP 비전

민물

원천

-50 %

낭비

물

치료

물 사용자

1000 km3 / 년

민물

원천

낭비

물

치료

물 사용자

1000 km3 / 년

방출

(깨끗한)

방출

(깨끗한)

방출

(타락)

방출

(타락)

누출

빗물

소금기 있는

과

짠물

원천

에너지

물

에너지

물

새로운

시장

...에 대한

자원

자원과 에너지

WWT에서

흐름

물

치료

시스템

-20 %

-80 %

-75 % 누출

10 배

x10 Multi-B € 시장

순환 경제를위한

10 배

x20

새로운 물

치료

시스템

출처 : WssTP

25 명

WssTP 비전은 이러한 기회를 바탕으로 62.9 조 유로에 달하는 유럽 시장의 물 공급 업체, 수자원 사용자 및 기술 공급 업체에게 중요한 이익을 창출합니다.

지금까지 물의 진정한 잠재 가치에 가까운 것은 전혀 탐구되지 않았습니다. WssTP 비전은 경제적 관련성을 활용하고 유럽에 중요한 경제적 영향을 끼치는 진정한 물 가치를 인식하기위한 새로운 경로를 열 계획입니다. 이는 유럽의 중요한 경제 부문에 중요한 물적 자원으로 다중 수자원 사용의 경제적 가치를 활용하고, 물의 가치에 기반한 새로운 시장을 개방하고, 도시, 산업, 농업 및 수 인성에 대한 경제적 부정적인 영향으로부터 유럽을 보호하는 데까지 이릅니다 기후 변화로 인한 운송.

• 우선, 여러 수자원을 사용할 수있는 다양한 기회가 미흡한 채로 남아 있습니다. "현재 처리 된 도시 하수 폐수의 약 2.4 %와 EU의 담수 배출량의 0.5 % 미만 만 매년 재사용되며, 이는 약 10 억 m3의 처리 된 도시 폐수를 설명합니다." 동시에, 소금기가있는 바닷물과 빗물은 담수 사용을 보완하는 데 사용할 수있는 과다한 물 공급원을 제공합니다. 혁신적인 수처리 기술이 등장하면서 오염을 피하면서 다른 수질을 적응할 수있는 경제 솔루션을 제공합니다. 유럽의 수많은 산업은 물 분야에 의존합니다. 최근의 유엔 보고서는 "세계의 총 활동 인구의 40 % 이상이 물에 많이 의존하고있다"고 계산한다. 여기에는 농업, 임업, 내륙 수산, 채굴 및 자원 채취, 발전 및 물 공급 및 위생뿐만 아니라 식품, 의약품 및 섬유를 포함한 여러 제조 및 변형 산업이 포함됩니다. 다중 수역 개념을 통해 물 부족을 완화하면 수도의 중요 가치를 재확인하고 자본 집약적 인 수자원 인프라에 대한 새로운 투자를 포함하여 혁신을 기반으로 한 물 산업의 경쟁력을 높일 수 있습니다.

• 둘째, 새로운 효율적인 비용 효율적인 수처리 기술은 폐수의 귀중한 자원을 추출하고 물의 가치를 기반으로 새로운 시장, 사업 및 고용을 개방하는 것을 지원합니다. 대도시 폐수 처리 시설은 EU 수준에서 41.6 조 리터 / 년의 처리 폐수 배출물을 처리하며, 질소 및 기타 영양분은 종종 비축되어있다. 일반적인 폐수에서 얻을 수있는 일부 영양소의 추정 값은 농업에서의 이들 제품에 대한 거대한 수요를 고려할 때 300-400 / mT (N 제품)과 500-600 / mT (P 제품) 사이입니다 (특히 신흥 및 개발 도상국) 18. 인산염의 경우 19) 유럽의 폐수 유출량의 10 %만을 차지하는 잠재적 인 가치 인 1370 억 유로의 비 인산염 인산염을 의미합니다. 서유럽은 인산염 요구량의 80 % 이상을 수입에 의존하고 있습니다 .20) 경제적으로 이용 가능한 인산염 암 보호 구역 (광물 비료의 가장 중요한 공급원 중 하나임)에 대한 제한과 그러한 매장량의 고농축 국가. 다른 영양소, 화학 물질 및 중요한 원료 (예 : 광산 폐수 스트림)와 같이 사용 된 물의 다른 중요한 자원은 추정하기 어렵지만 유럽 산업에 대한 새로운 시장 기회를 평가하기위한 추가 연구가 필요합니다. 따라서 우리 사회에서 사용되는 물의 사용으로 인한 자원을 순환 경제에 결정적으로 기여하게됩니다. 또한 전자, 풍력 및 태양 광과 같은 하이테크 산업에 중요한 광산의 원시 지구를 비롯하여 우리 산업에 사용할 수있는 희소 한 유한 원자재를 제공함으로써 장기적인 지속 가능한 사회에 기여합니다.

• 마지막으로 중요한 것은 도시, 산업 및 농민들의 기후 변화 사건 비용을 피함으로써 상당한 경제적 영향에 도달 할 수 있다는 것입니다. 지난 15 년 동안 홍수로 인해 연간 25 억 유로 상당의 보험 피해 21이 발생했으며, 2014 년에는 연간 49 억 유로의 손실이 예상되며 2050 년에는 5 배로 증가 할 것으로 예상됩니다. 기후 변화에 대처할 수있는 미래의 하이브리드 회색 및 녹색 물 인프라에 대한 투자는 엔지니어링 및 새로운 인프라 구축의 긍정적 인 경제적 효과를 넘어서서 우리 사회의 비용 절감 측면에서 유럽에 상당한 경제적 영향을 미칩니다.

경제 및 시장 영향

26 세

새로운 사회 경제적 기술, 거버넌스 및 새로운 비즈니스 위주의 솔루션으로의 패러다임 전환을 기반으로 한 비전은 이러한 솔루션이 '자연과의 협력'으로 개발 될 필요성을 인식하고 더 나은 수역 상태, 기능으로 손을 잡을 것입니다 생태계 서비스 및 오염원 중심의 솔루션 (예 : 생산 패턴 변경)이 포함됩니다.

첨단 스마트 기술 개발은 확산 된 오염과 다양한 물 순환에서 발생하는 오염 물질 및 그 혼합물의 증가 추세를 해결할 것입니다. WssTP 비전 실현은 지속 가능한 유럽 물 시장을 수립하는 데 중요한 기여를 할뿐만 아니라 경제 발전, 성장 및 일자리 창출에도 기여할 것입니다. EU의 "전통적인"용수 부문은 9000 개의 중소기업을 포함하여 많은 양의 선수를 포함하고 있으며, 거의 500,000 명의 전임 직업을 제공합니다 24. 새로운 가치 솔루션, 비즈니스 모델 및 새로운 가치 사슬을 개발하기 위해 물 가치 사슬의 다양한 산업을 자극함으로써 모든 이해 관계자는 다음과 같은 이점을 누릴 수 있습니다.

그리고 이중 용도로 우리의 자연 환경을 재개발하십시오.

자연 생태계 생태계에 미치는 영향

27

수도 서비스의 자산은 수명이 길고 단기간 내에 재검토되고 변형 될 수 없습니다. 물 산업이 오래 지속되는 인프라, 서비스 및 관행에 혁신적인 솔루션을 구현할 수있는 전환기가 절실히 필요합니다. 비전으로의 이동을 용이하게하기 위해 WssTP는 각 도전 과제의 핵심 과제, 연구 및 혁신 우선 순위를 요약하고 구현 모드를 제안하는 전략적 혁신 및 연구 아젠다 (SIRA)를 추진합니다. 소설이지만 WssTP 비전으로의 이동 경로를 육성하기위한 중요한 구현 모드는 현재의 수 생태계, 인프라 및 거버넌스가 미래의 물로 어떻게 이동할 수 있는지를 보여주기 위해 설립 될 야심 찬 유럽 생물 연구소입니다 다른 사람들이 따라야 할 모범으로

새로운 WssTP SIRA는 이러한 새로운 인프라 및 기술을 향한 유럽 공동 협력 전환을위한 로드맵을 제공 할 것입니다. 이러한 야심 찬 비전과 로드맵을 실현하기 위해 우리는 유럽 및 세계 사회에서 물과 관련하여 여러 사람들이 지원하는 리더십, 위임 사항, 계획 및 자원이 필요합니다. 이는 다음을 요구할 것이다 : 1. 지방 정책 결정자와 정치가가 지자체, 지역, 국가, 유럽 및 세계 수준에서 지원한다. 2. EurEau, European Water Association, European Water Partnership, EurAqua, Aqua Europa, Netwerc H2O, 유럽의 수자원 및 열량계 등의 기술 플랫폼 및 유럽의 Water Umbrella 기관과의 제휴.

3. UNESCO 및 WHO와 같은 관련 NGO 및 정부 기관과의 정책 형성을위한 연합 건물;

4. 국가 자금, 공공 유럽 자금 (유럽 구조 및 투자 기금 (ESIF), 공동 농업 정책 (CAP), 유럽 연구 혁신 기금 및 유럽 재정 지원 기금) 간의 시너지를 기반으로 한 지역, 국가, 유럽 및 세계 정치 의사 결정권자의 재정 지원 금융 (유럽 투자 은행, 유럽 투자 기금, 세계 은행, 대형 민간 투자자);

5. H2O20 (여러 섹션), 공동 프로그래밍 이니셔티브 (수자원, 기후, FACCE), 비용, EUREKA, EIT-KICs와 같은 WssTP의 비전 및 SIRA를 자금 조달 기관 및 / 또는 메커니즘과 논의하여 연구 및 혁신을위한 연합 건물 기후, 원자재, 에너지);

6. 비전 실현을위한 비 기술 장벽 제거. EIP Water, EIP Agri, EIP Smart Cities 및 기타와 같은 유럽 혁신 파트너십과의 논의, 비전과 관련된 장벽에 대한 EIP의 초점 강화

7. 혁신 파트너와 적절한 지적 재산권 보호 정책 사이의 분명한 합의를 통해 비즈니스 요구가 적절하게 보호되는 활기차고 공평하고 개방 된 지식 개발 및 공유 환경을 조성합니다. 열린 과학 / 개방형 혁신과 비즈니스 필요성을 조화시킵니다.

선정 된 대사들과 오피니언 리더들을 포함한 WssTP의 리더십은 자신의 에너지와 관계 자본을 구축하여 영향력있는 지지자들을 모집하고 WssTP 자체가 기업 지향적 인 결과 중심의 비전있는 플랫폼으로 발전 할 수 있도록 보장합니다.

WssTP 비전은 도시, 산업, 강 유역 당국 및 지역뿐만 아니라 구조 및 농업 기금 및 유럽 투자 은행 (EIB) InnovFin 및 EFSI 프로그램을 포함한 유럽 연합 기금의 레버리지와 같은 주요 이해 관계자의 공동 투자를 계획합니다.

물 표준 지침 (Water Framework Directive)에 따라 인정되는 유럽의 250 개 강 유역 (River Basin Districts, RBDs)은 지능, 시장력 및 "채널에 대한 접근성"을 제공하여 지역 수자원 관리기구의 전체 EU지도의 대표자로서 참여하고 활용하도록 장려되고 인센티브를받습니다. . 유럽의 RBD는 '선진 (advanced)', '가젤 (gazelle)'및 '따라 가기 (catch-up)'지구로 분류 될 것이며,이를 지원하기위한 다양한 전략이 고안 될 것이다.

WssTP는 민간 부문 투자를위한 안정적이고 매력적인 투자 체계를 제공 할 규제 조치를 제안하기 위해 평가하고 기여할 것입니다.

5 • 수자원 사회로의 전환

28

6 • 결론

신흥 사이버 - 물리적 사회와 "디지털 워터"기술로 인한 관리 효율성과 조직과 시민 간의 인식, 통합 및 협업에 대한보다 높은 수준의 관리 효율성을 활용할 것입니다. 비전은 다음을 통해서만 실현 될 수 있습니다.

1. 우리의 수도 시스템에 대한 중요한 재 설계와 투자로 더욱 다각화 된 "다중 루프"

물의 적절한 양과 질.

수자원 사회를위한 미래형 유럽 모델의 WssTP 비전은 미래 사회가 물과 관련하여 조직되고 관리되는 방식에 패러다임 변화를 제안합니다. 시민, 모든 수준의 공공 당국, 산업, 농부 및 자연 환경 대표자와 관련된 모든 수준의 이해 관계자를위한 대담하고 용기있는 결정, 투자, 변화 및 새로운 유형의 협력이 필요합니다.

이러한 중요한 변화는 재 설계된 인프라와 혁신적인 기술에 대한 막대한 투자가 필요하기 때문에 유럽의 산업을 향상시킬 것입니다. 또한 장기적인 프로그램을 필요로하는 복잡한 과제를 제기합니다.

새로운 물 스마트 사회로의 안정적인 이주를 촉진합니다.

"지속 가능하고 순환적인 물 현명한 사회로의 패러다임 전환"

29

1) 경제 협력 개발기구 (OECD)에 따르면 세기 중반 경에 물 수요는 제조, 열 발전 및 가정용 수요 증가로 인해 2015 년 대비 55 % 증가 할 것입니다.

2) COM (2015) 120 최종 "물 기본 지침 및 홍수 지침 : EU 물의 '양호한 지위를 향한 행동과 홍수 위험 감소'.

3) 유네스코 물 보고서 2015.

4) http://www.eea.europa.eu/themes/water/water-resources/water-abstraction.

5) "우리는 수십 년 전의 악화와 비효율적 인 관리로 인해 모든 EU 해역의 품질이 충분히 좋기 전에 갈 길이 멀다. ... 2012 년 수자원의 40 % 이상이 알려지지 않았기 때문에 기준선을 정하는 것은 불가능했습니다. " 2012 유럽 집행위원회 '유럽의 수자원 보호 청사진'

6) http://ec.europa.eu/environment/water/reuse.htm에 따르면, 처리 된 도시 하수 폐수의 2.4 %와 EU의 담수 철수량의 0.5 % 미만

7) EU의 수자원 부족 및 가뭄 정책의 갭 분석, 최종 보고서 2012.

8) Hipsey 및 Arheimer, 2013.

9) IPCC, 2014.

10) EU의 수자원 부족 및 가뭄 정책의 갭 분석, 최종 보고서 2012.

11) Hipsey와 Arheimer, 2013.

12) IPCC, 2014.

13) EU 환경 책임 지침.

14) 주요 영향 매개 변수는 WssTP 이해 당사자 그룹의 전문가 견적에 따라 결정됩니다

WssTP Vision 2030이 구현 될 때 기대할 수있는 이점.

15) McDonough와 Braungart의 Cradle to Cradle 개념을 기반으로합니다.

16) http://ec.europa.eu/environment/water/reuse.htm

17) 유엔 세계 물 개발 보고서 2016.

18) Khunjar, W.O., 피셔 J. "세계 물 산업의 영양염 회수", WERF - 2014 년 수질 환경 연구 재단에서 발표.

19) 베로나와 앙 코나 대학의 Paolo Battistoni \* Franco Cecchi \*\*가 이탈리아의 도시 폐수에서 평균 인산염 7.5mg / l과 질산염 42mg / l을 발견했다.

20) 현재 세계 비료 동향 및 전망, 식량 농업기구, 2008, p.12

21) 유럽 물 정보 시스템, 유럽 집행위원회.

22) 유럽 환경청, 2016 년 1 월 26 일.

23) COM (2012) 216 결승.

24) 'EU 및 해양 부문의 수자원 부문의 지속 가능한 성장 촉진 잠재력 - 유럽 학기 (European Semester)', 수자원 산업 최종 보고서, Acteon에 대한 발표 - 발간 예정.

엔드 노트

30

WssTP 소개

출판사 마크

글쓴이 :

WssTP, PNO

편집자 :

Ron Weerdmeester (PNO), Andrea Rausa (PNO), Marijn Mulder (PNO), Violeta Kuzmickaite (WssTP / Vlakwa),

더크 크롤 (Durk Krol, WssTP)

레이아웃 및 디자인 :

Marin Asociados와 Ana de León Sundheim (WssTP)

저작권 고지

© WssTP, 브뤼셀, 2016

출처가 확인 된 경우 복제가 허가됩니다.

소환

WssTP, WssTP 워터 비전 2030, WssTP, 브뤼셀

ISBN : 9789028362130

WssTP는 유럽의 물 기술 플랫폼입니다. 업계위원회의 이해 관계자 포럼으로 2004 년 유럽 집행위원회 (EC)에서 시작. 12 년 동안 160 명이 넘는 회원을 보유한 WssTP는 유럽에서 물 관련 RTD 및 혁신에 대한 인정받는 목소리와 발기인이되었습니다. 우리는 조정 및 협력을 증진하고, 물 공급 업체, 수도 사용자 및 기술 제공 업체의 성과를 지속 가능하고 포괄적 인 방식으로 향상시키기 위해 노력합니다.

WssTP는 WssTP 전략의 기능, 목표 및 구현에 핵심적인 다양한 프로그램을 개발했습니다.

• 협력 및 실무 그룹 회원과 사회를위한 가치를 창출하는 회원 간의 협력을 촉진하기위한 프로그램.

• 전체 물 가치 사슬의 행위자 들간의 교류와 협력을 강화하기 위해 회원 기반을 다양 화하고 풍요롭게하는 회원 증강 프로그램.

• 유럽 연구 결과 및 솔루션의 보급 및 확산을위한 커뮤니케이션 프로그램,

물 분야 전반에 걸쳐

• 수자원 관련 RTD 및 혁신을위한 사업 및 환경 조성을위한 옹호 프로그램.

• 혁신 프로그램 : 시장에 솔루션과 지식을 제공합니다.

• 해당 부문에 대한 투자 성장을 촉진하기위한 투자자 프로그램.

31

노트

WssTP - Water Avenue의 유럽 기술 플랫폼 Edmond van Nieuwenhuyse 4. 1160. Brussels wsstp@wsstp.eu +32 (0) 27 927 552 승인자 :